

**PENGEMBANGAN *E-MODUL* MATEMATIKA INTERAKTIF  
MENGUNAKAN *VISUAL STUDIO***



**Skripsi**

Diajukan Untuk Melengkapi Tugas-tugas dan Memenuhi Syarat-syarat  
Guna Memperoleh Gelar Sarjana Pendidikan (S. Pd)  
Dalam Ilmu Tarbiyah dan Keguruan

**Oleh:**

**Eko Sutrisno  
NPM. 1511050232**

**Jurusan: Pendidikan Matematika**

**FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI  
RADEN INTAN LAMPUNG  
1440 H / 2019 M**

**PENGEMBANGAN *E-MODUL* MATEMATIKA INTERAKTIF  
MENGUNAKAN *VISUAL STUDIO***

**Skripsi**

Diajukan Untuk Melengkapi Tugas-tugas dan Memenuhi Syarat-syarat  
Guna Memperoleh Gelar Sarjana Pendidikan (S. Pd)  
Dalam Ilmu Tarbiyah dan Keguruan

**Oleh:**

**Eko Sutrisno  
NPM. 1511050232**

**Jurusan: Pendidikan Matematika**

**Pembimbing I : Farida, S.Kom., M.MSI**

**Pembimbing II : Dona Dinda Pratiwi, M.Pd**

**FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI  
RADEN INTAN LAMPUNG  
1440 H / 2019 M**

# **PENGEMBANGAN *E-MODUL* MATEMATIKA INTERAKTIF MENGUNAKAN *VISUAL STUDIO***

**Abstrak**

**Oleh**

**Eko Sutrisno**

Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi membuat aspek pendidikan juga berkembang dengan pesat. Perkembangan yang pesat tersebut harus diimbangi dengan proses pendidikan dan pembelajaran yang modern agar mampu bersaing dan tidak tertinggal zaman. Salah satu langkah yang dapat dilakukan yaitu dengan mengembangkan media-media pembelajaran yang berbasis teknologi. Berdasarkan hasil observasi dan pra-penelitian di MTs Negeri 2 Lampung dan SMP Negeri 4 Bandar Lampung diperoleh informasi masih kurangnya media pembelajaran berbasis teknologi dan elektronik yang digunakan dalam kegiatan belajar mengajar. Mengacu pada permasalahan tersebut penelitian dan pengembangan ini bertujuan untuk: (1) mengetahui layak tidaknya *e-modul* matematika interaktif menggunakan *Visual Studio* dengan pokok materi bangun ruang sisi lengkung, (2) mengetahui respon peserta didik terhadap *e-modul* matematika interaktif dengan pokok materi bangun ruang sisi lengkung, dan (3) mengetahui tingkat efektifitas *e-modul* matematika interaktif dengan pokok materi bangun ruang sisi lengkung. Metode yang digunakan dalam penelitian ini, yaitu metode penelitian dan pengembangan *forur-D* (4D) yang terdiri dari 4 tahapan yaitu tahap pendefinisian (*define*), tahap perencanaan (*design*), tahap pengembangan (*develop*) dan tahap penyebaran (*disseminate*). Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini adalah wawancara dan angket. Validasi dilakukan oleh ahli materi dan ahli media. Uji coba dilakukan 3 tahap yaitu uji coba kelompok kecil, uji coba kelompok besar dan uji efektifitas. Hasil validasi ahli materi tahap 1 dan tahap 2 diperoleh nilai rata-rata 3,56 dengan kriteria “valid”. Hasil validasi ahli media tahap 1 dan tahap 2 diperoleh nilai rata-rata 3,70 dengan kriteria “valid”. Nilai akumulatif kelayakan produk diperoleh rata-rata 3,63 dengan kriteria “valid”. Pada uji coba kelompok kecil diperoleh rata-rata 3,34 dan uji coba kelompok besar diperoleh nilai rata-rata 3,58 sehingga rata-rata akumulatifnya diperoleh nilai rata-rata 3,46 dengan kriteria “sangat menarik”. Pada tahap uji efektifitas diperoleh nilai *n gain* sebesar 0,38 dengan kriteria “sedang”, sehingga *e-modul* matematika interaktif dengan pokok materi bangun ruang sisi lengkung dinyatakan layak dan siap digunakan sebagai media pembelajaran.

**Kata kunci:** pengembangan, *e-modul*, interaktif, *Visual Studio*



**KEMENTERIAN AGAMA  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI RADEN INTAN LAMPUNG  
FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN**

---

*Alamat: Jl. Letkol H. Endro Suratmin Sukaramo Bandar Lampung Telp. (0721) 703260*

---

**PERSETUJUAN**

**Judul Skripsi** : **PENGEMBANGAN *E-MODUL* MATEMATIKA  
INTERAKTIF MENGGUNAKAN *VISUAL STUDIO***  
**Nama** : **Eko Sutrisno**  
**NPM** : **1511050232**  
**Jurusan** : **Pendidikan Matematika**  
**Fakultas** : **Tarbiyah dan Keguruan**

**MENYETUJUI**

Untuk dimunaqasyahkan dan dipertahankan dalam Sidang Munaqasyah  
Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Raden Intan Lampung

**Pembimbing I**

**Pembimbing II**

**Farida, S.Kom., M.MSI**  
**NIP. 19780128 200604 2 002**

**Dona Dinda Pratiwi, M.Pd**  
**NIP. 19900410 201503 2 004**

**Mengetahui,  
Ketua Jurusan Pendidikan Matematika**

**Dr. Nanang Supriadi, M.Sc**  
**NIP. 19791128 200501 1 005**



**KEMENTERIAN AGAMA  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI RADEN INTAN LAMPUNG  
FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN**

---

*Alamat: Jl. Letkol H. Endro Suratmin Sukarame Bandar Lampung Telp. (0721) 703260*

---

**PENGESAHAN**

Skripsi dengan judul: **PENGEMBANGAN *E-MODUL* MATEMATIKA INTERAKTIF MENGGUNAKAN *VISUAL STUDIO*** di susun oleh: **EKO SUTRISNO**, NPM: **1511050232**, Jurusan Pendidikan Matematika, telah diujikan dalam sidang munaqasyah pada hari/tanggal: 2019.

**TIM DEWAN PENGUJI**

<b>Ketua</b>	<b>: Dr. R. Masykur, M.Pd</b>	<b>(.....)</b>
<b>Sekretaris</b>	<b>: Fraulein Intan Suri, M.Si</b>	<b>(.....)</b>
<b>Penguji Utama</b>	<b>: Dr. Agus Pahrudin, M.Pd</b>	<b>(.....)</b>
<b>Penguji Pendamping I</b>	<b>: Farida, S.Kom., MMSI</b>	<b>(.....)</b>
<b>Penguji Pendamping II</b>	<b>: Dona Dinda Pratiwi, M.Pd</b>	<b>(.....)</b>

**Mengetahui,  
Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan**

**Prof. Dr. H. Chairul Anwar, M.Pd**  
**NIP. 19560810 197803 1 001**

## MOTTO



فَإِنَّ مَعَ الْعُسْرِ يُسْرًا ۖ إِنَّ مَعَ الْعُسْرِ يُسْرًا ۚ

*“karena Sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan, Sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan”.*

*-(Q.S. Al-Insyirah: 5-6)-*

إِنَّ اللَّهَ لَا يُغَيِّرُ مَا بِقَوْمٍ حَتَّىٰ يُغَيِّرُوا مَا بِأَنْفُسِهِمْ ۚ

*“Sesungguhnya Allah tidak merobah Keadaan sesuatu kaum sehingga mereka merobah keadaan yang ada pada diri mereka sendiri”.*

*-(Q.S. Ar-Ra'd : 11)-*



## **PERSEMBAHAN**

Dengan rahmat Allah yang Maha Pengasih dan Maha Penyayang, dengan ini kupersembahkan karya kecil ini untuk:

1. Kedua orang tuaku tercinta, Bapak Handoyo dan Ibu Bunatin, atas segala doa, kasih sayang, pengorbanan, kesabaran, harapan, dan kepercayaan yang diberikan kepadaku.
2. Mbahku tersayang, Bapak Abu Tholib dan Ibu Nurhayati yang telah memberikan doa dan harapan yang besar kepadaku.



## RIWAYAT HIDUP

Peneliti dilahirkan di Simpang Tiga pada tanggal 20 Mei 1996, anak pertama dari empat bersaudara, putra pasangan Bapak Handoyo dan Ibu Bunatin.

Peneliti mengawali pendidikan formal pada tahun 2004 di SD Negeri Simpang Tiga dan tamat pada tahun 2009. Selanjutnya peneliti melanjutkan pendidikan di SMP Negeri 1 Sungai Are hingga tahun 2012. Pada tahun 2012 juga peneliti melanjutkan pendidikan di SMA Negeri 1 Sungai Are dan lulus pada tahun 2015. Selain pendidikan formal, peneliti juga menempuh pendidikan keagamaan di TPA Miftahul Huda dan TPA Raudhatul Thulab Desa Simpang Luas, Kecamatan Sungai Are dari tahun 2005 hingga tahun 2012.

Pada tahun 2015 peneliti diterima dan terdaftar sebagai mahasiswa program studi Pendidikan Matematika, Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Raden Intan Lampung. Pada tahun 2018 peneliti melaksanakan Kuliah Kerja Nyata (KKN) di desa Lebung Sari, kecamatan Merbau Mataram, Lampung Selatan dan pada tahun yang sama peneliti melaksanakan Program Pengalaman Lapangan (PPL) di MTs Negeri 2 Bandar Lampung. Pada tahun 2019 peneliti melakukan penelitian skripsi juga di MTs Negeri 2 Bandar Lampung.

Peneliti,

**Eko Sutrisno**  
NPM. 1511050232



## KATA PENGANTAR



Allhamdulillah, peneliti bersyukur kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan taufik dan Hidayah-Nya sehingga peneliti dapat menyelesaikan skripsi ini. Skripsi ini disusun sebagai syarat akhir mencapai gelar sarjana pada Jurusan Pendidikan Matematika, Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung.

Penulis menyadari banyak pihak yang telah membantu dalam penyusunan skripsi ini. Sehubungan dengan itu, penulis menyampaikan ucapan terimakasih kepada:

1. Dr. Nanang Supriadi, M.Sc, selaku Ketua Jurusan Pendidikan Matematika UIN Raden Intan Lampung.
2. Farida, S.Kom., M.MSI, selaku pembimbing I yang telah banyak membantu, memberi pengarahan, nasihat, dan saran-saran.
3. Dona Dinda Pratiwi, M.Pd, selaku pembimbing II yang telah banyak membantu, memberi saran, nasihat, motivasi, dan kesabarannya dalam membimbing peneliti dari penyusunan proposal hingga skripsi ini selesai.
4. Seluruh dosen serta staf Jurusan Pendidikan Matematika UIN Raden Intan Lampung yang telah memberi ilmu dan membantu peneliti selama menyelesaikan skripsi ini.
5. Kepala sekolah, Guru serta staf MTs Negeri 2 Bandar Lampung dan SMP Negeri 4 Bandar Lampung yang telah membantu dalam proses penelitian.

6. Siti Insiyah, M.Pd, Ibu Desnilawati, S.Si, Bapak Hergani S.Pd, dan Ibu Emi Yulsina, S.Pd yang telah membantu peneliti dalam mengadakan pra penelitian.
7. Seluruh keluarga besarku yang telah membantu, mendoakan dan memberikan dukungan terbaik untuk peneliti.
8. Sahabat-sahabat terbaik kelas D 2015, sahabat KKN 47 2018, sahabat PPL 075 2018 dan sahabat Kosan yang telah memberikan semangat dan dukungan baik materi maupun moril.
9. Kepada semua Guruku dan semua pihak yang telah membantu dalam menyelesaikan skripsi ini.
10. Almamaterku, Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung.

Penulis hanya dapat berdoa semoga amal dan bantuan yang telah diberikan mendapat balasan dari Allah SWT. *Aamiin Ya Robbal Alamiin*. Semoga Skripsi ini membawa dan memberikan manfaat bagi dunia pendidikan.

Bandar Lampung, 20 Mei 2019  
Peneliti,

**Eko Sutrisno**  
NPM. 1511050232

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL .....	i
ABSTRAK .....	ii
HALAMAN PERSETUJUAN.....	iii
HALAMAN PENGESAHAN .....	iv
MOTTO .....	v
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	vi
RIWATAR HIDUP .....	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI .....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR TABEL.....	xv
DAFTAR LAMPIRAN .....	xvi

## BAB I PENDAHULUAN

A. Latar Belakang .....	1
B. Identifikasi Masalah .....	8
C. Batasan Masalah .....	9
D. Rumusan Masalah .....	9
E. Tujuan Penelitian .....	9
F. Manfaat Penelitian .....	10
G. Spesifikasi Produk yang Dikembangkan .....	11
H. Definisi Operasional .....	11

## BAB II LANDASAN TEORI

A. Penelitian Dan Pengembangan .....	13
B. Media Pembelajaran .....	14

C. Modul .....	15
1. Karakteristik Modul .....	15
2. Tujuan Penulisan Modul .....	16
3. Komponen-komponen Modu .....	17
4. Teknik Pengembangan Modul .....	18
5. Manfaat Pembelajaran dengan Modul .....	20
6. Kelebihan dan Kekurangan Modul .....	21
D. Modul Elektronik ( <i>e-modul</i> ) .....	22
E. Modul Elektronik Interaktif dalam Pembelajaran .....	24
F. Microsoft Visual Studio .....	25
G. Hasil Penelitian yang Relevan .....	29
H. Kerangka Berpikir Penelitian .....	33

### **BAB III METODE PENELITIAN**

A. Jenis Penelitian .....	35
B. Prosedur Penelitian.....	35
C. Tempat Dan Waktu Penelitian .....	41
D. Jenis data .....	41
E. Teknik Pengumpulan Data .....	42
F. Alat Pengumpulan Data .....	43
G. Uji Efektifitas .....	47
H. Teknik Analisis Data .....	48

### **BAB IV PEMBAHASAN**

A. Hasil Penelitian .....	53
1. Tahap Pendefisian ( <i>Define</i> ) .....	53
2. Tahap Perancangan ( <i>Design</i> ).....	56
3. Tahap Pengembangan ( <i>Develop</i> ).....	63
4. Tahap Penyebaran ( <i>Disseminate</i> ) .....	93
B. Pembahasan.....	96

## **BAB V KESIMPULAN DAN SARAN**

A. Kesimpulan .....	106
B. Saran .....	107

## **DAFTAR PUSTAKA**

## **LAMPIRAN**



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Tampilan Start Page Microsoft Visual Studio 2013.....	28
Gambar 2.2 Tampilan pilihan jenis aplikasi Microsoft Visual Studio 2013 ...	28
Gambar 2.3 Tampilan lembar kerja Microsoft Visual Studio 2013 .....	29
Gambar 2.4 Kerangka Berpikir Penelitian .....	34
Gambar 3.1 Alur Tahap utama model pengembangan 4D Thiagarajan .....	36
Gambar 3.2 Model Penelitian Pengembangan Perangkat 4D .....	37
Gambar 4.1 Letak Bagian Tombol Pada <i>E-Modul</i> .....	61
Gambar 4.2 Halaman utama Software Icons8 v.5.8.7 .....	62
Gambar 4.3 Flash Screen E-modul Matematika Interaktif .....	64
Gambar 4.4 Tampilan Menu Beranda E-Modul Matematika Interaktif .....	64
Gambar 4.5 Tampilan Menu Kompetensi E-Modul Matematika Interaktif ...	65
Gambar 4.6 Tampilan Menu Materi E-Modul Matematika Interaktif .....	66
Gambar 4.7 Tampilan Materi Tabung E-Modul Matematika Interaktif .....	67
Gambar 4.8 Tampilan Materi Kerucut E-Modul Matematika Interaktif .....	78
Gambar 4.9 Tampilan Materi Bola E-Modul Matematika Interaktif .....	69
Gambar 4.10 Tampilan Menu Rangkuman E-Modul Matematika Interaktif .	69
Gambar 4.11 Tampilan Login Evaluasi E-Modul Matematika Interaktif .....	70
Gambar 4.12 Tampilan Evaluasi Pilihan Ganda .....	71
Gambar 4.13 Tampilan Evaluasi Benar Salah .....	71
Gambar 4.14 Tampilan Evaluasi Pencocokan .....	71
Gambar 4.15 Form Panduan Pengerjaan Soal Evaluasi .....	71
Gambar 4.16 Tampilan Soal Evaluasi .....	71
Gambar 4.17 Tampilan Menu Bantuan E-modul Matemtika Interaktif .....	72
Gambar 4.18 Tampilan Slide gambar E-modul Matematika Interaktif .....	73
Gambar 4.19 Tampilan Menu Tambahan E-modul matematika Interaktif .....	74
Gambar 4.20 Grafik validasi Oleh Ahli Materi Tahap 1 .....	76

Gambar 4.21 Perbaikan Ukuran dan Warna Tulisan .....	78
Gambar 4.22 Perbaikan Redaksi dan Penambahan Soal-soal UN .....	79
Gambar 4.23 Grafik Validasi Oleh Ahli Materi Tahap 2 .....	80
Gambar 4.24 Grafik Perbandingan Hasil validasi Materi Tahap 1 dan 2 .....	81
Gambar 4.25 Grafik validasi Oleh Ahli Media Tahap 1 .....	83
Gambar 4.26 Penambahan Tombol Bantuan Video Tutorial .....	85
Gambar 4.27 Perbaikan Penulisan dan Penomoran .....	85
Gambar 4.28 Perbaikan Urutan Muncul Halaman Panduan .....	86
Gambar 4.29 Modifikasi <i>Pop Up</i> Pemberitahuan (Notifikasi) .....	87
Gambar 4.30 Grafik validasi Oleh Ahli Media Tahap 2 .....	88
Gambar 4.31 Grafik Perbandingan Validasi Media Tahap 1 dan 2 .....	89
Gambar 4.32 Langkah-langkah Penginstalan Aplikasi E-modul .....	95



## DAFTAR TABEL

Table 1.1 Hasil Observasi .....	3
Tabel 2.1 Sejarah Perkembangan Microsoft Visual Studio .....	27
Tabel 3.1 Rangkuman kisi-kisi angket ahli media .....	45
Tabel 3.2 Rangkuman kisi-kisi angket ahli materi .....	46
Tabel 3.3 Rangkuman kisi-kisi angket uji coba produk .....	47
Tabel 3.4 Skor penilaian validasi ahli (modifikasi) .....	49
Tabel 3.5 Kriteria validasi (dimodifikasi) .....	50
Tabel 3.6 Skor penilain uji coba produk (modifikasi) .....	50
Tabel 3.7 kriteria untuk uji kemenarikan (modifikasi) .....	51
Tabel 3.8 Kriteria Niai Gain.....	52
Tabel 4.1 Kisi-Kisi Instrumen Angket Validasi Ahli Materi .....	57
Tabel 4.2 Kisi-Kisi Instrumen Angket Validasi Ahli Media .....	58
Tabel 4.3 Kisi-kisi Instrumen Angket Respon Peserta Didik .....	58
Tabel 4.4 Jenis Hurup dan Bagian Penggunaanya .....	60
Tabel 4.5 Hasil Penilaian Ahli Materi Tahap 1.....	75
Tabel 4.6 Saran Perbaikan Validasi Ahli Materi Tahap 1 .....	77
Tabel 4.7 Hasil Penilaian Ahli Materi Tahap 2.....	80
Tabel 4.8 Hasil Penilaian Ahli Media Tahap 1 .....	82
Tabel 4.9 Saran Perbaikan validasi Ahli Media .....	84
Tabel 4.10 Hasil Penilaian Ahli Media Tahap 2 .....	87
Tabel 4.11 Hasil Uji Coba Respon Kemenarikan Peserta Didik .....	90
Tabel 4.12 Hasil Uji Efektifitas Produk .....	92



## DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1 Kisi-Kisi Wawancara Dan Angket Pra-Penelitian
- Lampiran 2 Data Nama Peserta Didik Subyek Pra-Penelitian
- Lampiran 3 Data Hasil Analisis Pra-Penelitian
- Lampiran 4 Bagan Desain Komponen *E-modul*
- Lampiran 5 Kisi-Kisi Instrumen Angket Validasi Ahli Materi
- Lampiran 6 Data Hasil Analisis Validasi Tahap 1 Ahli Materi
- Lampiran 7 Data Hasil Analisis Validasi Tahap 2 Ahli Materi
- Lampiran 8 Kisi-Kisi Instrumen Angket Validasi Ahli Media
- Lampiran 9 Data Hasil Analisis Validasi Tahap 1 Ahli Media
- Lampiran 10 Data Hasil Analisis Validasi Tahap 1 Ahli Media
- Lampiran 11 Data Nama Peserta Didik Subyek Penelitian
- Lampiran 12 Kisi-Kisi Instrumen Angket Respon Peserta Didik
- Lampiran 13 Data Hasil Analisis Respon Peserta Didik
- Lampiran 14 Data Hasil Uji Coba Kelompok Kecil
- Lampiran 15 Data Hasil Uji Coba Kelompok Besar
- Lampiran 16 Data Hasil Uji Coba Efektifitas
- Lampiran 17 Surat Izin Pra Penelitian
- Lampiran 18 Surat Balasan Dari Sekolah Pra Penelitian
- Lampiran 19 Surat Pengantar Validasi
- Lampiran 20 Surat Keterangan Validasi
- Lampiran 21 Surat Izin Penelitian
- Lampiran 22 Surat Balasan Sekolah Izin Penelitian
- Lampiran 23 RPP Penelitian
- Lampiran 24 Soal *Pretest* Dan *Posttest*
- Lampiran 25 Dokumentasi

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **A. Latar Belakang**

Teknologi informasi merupakan salah satu kebutuhan yang tidak dapat dipungkiri keberadaannya dan seakan menjadi kebutuhan pokok yang merambah ke dalam semua aspek kehidupan, tak terkecuali dalam dunia pendidikan. Perkembangan teknologi informasi saat ini berperan penting dalam menyelesaikan berbagai permasalahan pendidikan. Pendidikan adalah kegiatan yang kompleks, dimensinya luas, dan banyak dipengaruhi oleh banyak variabel.<sup>1</sup>

Memasuki abad ke-21, sistem pendidikan nasional menghadapi tantangan yang sangat kompleks dalam menyiapkan sumber daya manusia (SDM) yang mampu bersaing di era global. Upaya yang tepat untuk menyiapkan sumber daya manusia (SDM) yang berkualitas dan satu-satunya wadah yang dapat dipandang dan seyogyanya berfungsi sebagai alat untuk membangun SDM yang bermutu tinggi adalah pendidikan.<sup>2</sup>

Matematika merupakan salah satu mata pelajaran yang sangat penting. Hal ini didukung dengan jam pelajaran matematika disekolah yang mendapat jam belajar

---

<sup>1</sup>Rubhan Maskur, Nofrizal, Muhammad Syazali, "Pengembangan Media Pembelajaran Matematika Dengan *Macromedia Flash*", Aljabar, Vol.8, No.2, 2017.

<sup>2</sup>Trianto Ibnu Badar al-Tabany, *Mendesain Model Pembelajaran Inovatif, Progresif dan kontekstual* : Konsep, Landasan, dan implementasinya pada Kurikulum 2013(Kurikulum Tematik Integratif/KTI), (Jakarta: Kencana, 2015), h.5.

lebih banyak dari mata pelajaran lainnya.<sup>3</sup> Menurut James matematika merupakan ilmu yang membahas tentang logika mengenai bentuk, susunan dan besaran, serta konsep-konsep yang terintegrasi kedalam tiga bidang, yakni aljabar, analisis dan geometri.<sup>4</sup> Penerapan matematika mencakup banyak sekali materi yang terbilang rumit dan sulit dipahami namun sangat perlu diberikan kepada semua peserta didik mulai dari jenjang sekolah dasar yang bertujuan untuk memberikan pembekalan kemampuan berpikir logis, analitis, sistematis, kritis dan kreatif. Dengan dikuasainya kemampuan tersebut diharapkan peserta didik mampu menjalani dan mengembangkan potensinya kelak.

Permasalahan pendidikan yang lazim terjadi adalah penggunaan media ajar yang monoton sehingga menimbulkan kejenuhan peserta didik. Contohnya saja yang terjadi pada mata pelajaran matematika. Seyogyanya suasana dalam pembelajaran harus menyenangkan dan tidak menjemukan, terkhusus pada mata pelajaran matematika. Banyak peserta didik yang mengeluhkan bahwa matematika adalah mata pelajaran yang sulit dan membosankan sehingga membuat peserta didik malas belajar dan tidak termotivasi untuk belajar matematika. Apa lagi saat ini masih sering kita jumpai pendidik yang mengajar matematika hanya menggunakan buku teks sebagai media pembelajarannya sehingga mengurangi minat belajar matematika peserta didik.

---

<sup>3</sup>Ramadhani Dewi Purwanti, Dona Dinda Pratiwi, Achi Rinaldi, "Pengaruh Pembelajaran Berbantuan Geogebra Terhadap Pemahaman Konsep Matematis ditinjau dari Gaya Kognitif", *Aljabar*, Vol. 7, No. 1, 2016, h.116.

<sup>4</sup> Pramita Dewiatmini, "Upaya Meningkatkan Pemahaman Konsep Matematika Pada Pokok Bahasan Himpunan Kelas VII A SMP Negeri 14 Yogyakarta Dengan Penerapan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe *Student Teams Achievement Divisions* (STAD)". *Skripsi*. Yogyakarta: 2010, h. 9.

**Tabel 1.1 Hasil Pra Penelitian**

<b>No.</b>	<b>Nama Sekolah</b>	<b>Jumlah Responden</b>	<b>Hasil Analisis (%)</b>	<b>Ket. Respon</b>
1.	MTs Negeri 2 Bandar Lampung	33	68,43%	“Baik”
2.	SMP Negeri 4 Bandar Lampung	26	75,32%	“Baik”
Rata-rata		59	71,87%	“Baik”

Tabel 1.1 menunjukkan respon peserta didik melalui angket analisis kebutuhan yang diberikan kepada 59 peserta didik pada dua sekolah yang berbeda. Hasil analisis angket menunjukkan bahwa peserta didik menyukai pelajaran matematika namun masih sulit dalam memahami materinya. Peserta didik membutuhkan sebuah media pembelajaran yang dapat membantu memudahkan dalam memahami materi matematika bangun ruang sehingga dapat menerapkannya dalam kehidupan sehari-hari. Selain media pembelajaran yang memudahkan, dibutuhkan juga media yang menyenangkan dan menarik agar peserta didik tidak cepat bosan. Pada Tabel 1.1 juga dapat dilihat bahwa peserta didik memberikan respon positif terhadap angket analisis kebutuhan yang telah disebarkan dengan kriteria “baik”.

Berdasarkan hasil angket analisis kebutuhan juga diketahui bahwa peserta didik rata-rata dapat mengoperasikan komputer dengan baik. Selain dapat mengoperasikan komputer, peserta didik juga menyukai media pembelajaran yang bergambar, berwarna dan mudah digunakan.

Hal tersebut sesuai dengan hasil wawancara bersama Hergani, S. Pd. selaku pendidik matematika di MTs Negeri 2 Bandar Lampung menginformasikan

bahwa, meskipun disekolah yang terbilang favorit kendala pada mata pelajaran matematika tetap ada, namun tidak terlalu banyak. Salah satunya bagaimana membuat suasana pembelajaran menarik dan tidak menjemukan, yang dalam hal ini bermula dari media pembelajaran matematika yang digunakan oleh pendidik apakah menarik atau tidak. Media pembelajaran yang menarik akan memberikan motivasi kepada peserta didik untuk betah ketika jam pelajaran. Media pembelajaran yang dibuat pendidik saat ini masih minim, terkhusus media pembelajaran elektronik. Saat wawancara beliau juga menjelaskan selama ini pendidik membuat media elektronik hanya sebatas *power poin* yang tentunya hanya bisa digunakan oleh pendidik saja, dan peserta didik hanya dapat menyimak penjelasan dari pendidik. Beliau juga menjelaskan per Februari 2018 sekolah sudah mulai menerapkan pembelajaran *e-learning*, dimana nantinya ada waktu-waktu tertentu peserta didik diperbolehkan membawa *gadged* dan laptop kesekolah. Menurut beliau sebuah media pembelajaran yang interaktif adalah media yang mudah digunakan, mudah dipahami, ada respon dan reaksi antar media dengan pengguna. Sekarang ini pembelajaran itu relatif sesuai dengan perkembangan zaman dan mendukung para generasi muda untuk mengembangkan sesuatu mengenai pendidikan. Pada akhir wawancara beliau merasa diberikan masukan-masukan yang positif untuk lebih mengikuti perkembangan zaman.<sup>5</sup>

Hal ini juga sejalan dengan hasil wawancara bersama Emi Yuslina, S. Pd. sebagai pendidik matematika di SMP Negeri 4 Bandar Lampung menjelaskan model pembelajaran yang digunakan disesuaikan dengan kebutuhan dan materi

---

<sup>5</sup> Hergani, *Wawancara dengan Pendidik*, MTs Negeri 2 Bandar Lampung, 21 Maret 2018.

yang akan disampaikan. Namun lebih banyak masih berpusat pada pendidik sehingga masih belum memperoleh hasil yang memuaskan. Terkhusus materi bangun ruang sisi lengkung yang banyak menggunakan Pi dalam perhitungannya. Rata-rata peserta didik masih kesulitan pada materi ini. Beliau juga menjelaskan modul yang bergambar, ada tips dan triknya, serta disertai contoh ilustrasi dalam kehidupan sehari-hari dapat menjadi solusi agar peserta didik lebih mudah memahami materi bangun ruang sisi lengkung.<sup>6</sup>

Untuk mencapai tujuan pendidikan nasional, pemerintah menyelenggarakan perbaikan peningkatan mutu pendidikan pada berbagai jenis dan jenjang. Namun fakta lapangan belum menunjukkan hasil yang memuaskan.<sup>7</sup> Seiring dengan pembaharuan kurikulum yang gencar dilakukan oleh pemerintah tersebut, pendidikan dituntut agar dapat beradaptasi dengan perkembangan zaman sehingga tidak tertinggal dengan pendidikan negara lain yang cenderung lebih modern. Salah satu upaya penyesuaian tersebut bermula pada tingkat yang paling dasar yaitu pembelajaran di dalam kelas. Dalam pembelajaran kelas ini peserta didik mulai diperkenalkan dengan teknologi. Seperti misalnya penggunaan *LCD Proyektor*, buku elektronik (*e-book*) dan modul elektronik (*e-modul*) dalam pembelajaran dikelas.

Ilmu yang mempelajari teknologi untuk dapat diterapkan dalam dunia pendidikan dinamakan disebut teknologi pendidikan.<sup>8</sup> Teknologi pendidikan mempunyai peran besar dalam solusi permasalahan pembelajaran, salah satu

---

<sup>6</sup>Emi Yuslina, *Wawancara dengan Pendidik*, SMP Negeri 4 Bandar Lampung, 2 April 2018.

<sup>7</sup>Trianto Ibnu Badar al-Tabany, *Op. Cit.* h.5.

<sup>8</sup>Azhar Arsyad, *Media Pembelajaran*, (Jakarta: Rajawali Pers, 2017), h. 7.

solusinya dengan membuat media pembelajaran inovatif yang disesuaikan dengan karakteristik materi dan kondisi serta strategi yang digunakan peserta pendidik. Pemberdayaan dan pemanfaatan modul sebagai penunjang pembelajaran sangat perlu dilakukan, karena karakteristiknya yang dapat digunakan secara mandiri dapat menjadi solusi dari masalah keterbatasan jam pelajaran di sekolah sehingga membantu meningkatkan penguasaan materi baik pendidik maupun peserta didik.<sup>9</sup>

Saat ini modul tidak hanya disajikan berbentuk cetak, tetapi dapat juga berbentuk elektronik yang disebut *e-modul*. *E-modul* merupakan bagian dari *electronic based e-learning* yang memanfaatkan teknologi informasi dan komunikasi, terutama perangkat berupa elektronik.<sup>10</sup> Perangkat *e-modul* tidak hanya menggunakan internet, melainkan semua perangkat elektronik seperti film, LCD *Projektor*, *tape set*, *OHP*, video kaset dan *slide*. Oleh karena itu, guna memberikan solusi pada permasalahan tersebut diperlukan adanya bahan ajar berupa *e-modul* interaktif dan inovatif sesuai dengan tuntutan modernisasi yang bertujuan memberikan variasi dan pembaharuan pada media pembelajaran.

Dengan adanya *e-modul* tersebut siswa akan dapat belajar mandiri dan mencoba pengalaman-pengalaman baru melalui rangkaian kegiatan sesuai sintaks yang dimiliki *e-modul* tersebut yang berdampak pada minat belajar peserta didik.

Hal ini sejalan dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Komang Priyatna, dkk. yang menyebutkan bahwa pengembangan *e-modul* mendapat respon positif dari peserta didik dan juga pendidik yang masing-masing

---

<sup>9</sup> Helna Stariawati, “Pengembangan E-modul Interaktif sebagai sumber belajar elektronika dasar kelas X SMKN 3 Yogyakarta”.*Skripsi*. Yogyakarta: 2015, h. 1.

<sup>10</sup> Rifqa Destiyana, “Pengembangan E-modul IPA Terpadu Berbasis Flipbook Maker Tema Pencemaran Lingkungan Sebagai Sumber Belajar Mandiri Siswa Kelas VII SMP/MTs”.*Skripsi*. Yogyakarta: 2016, h. 2.



memperoleh rata-rata 67,75 dan 50,00. Jika dikonversikan kedalam kriteria penggolongan respon yang digunakan dalam penelitian tersebut maka hasilnya termasuk dalam kategori sangat positif.<sup>11</sup>

Allah SWT menjelaskan di dalam Al-Qur'an surah Ar-Ra'd ayat 11, yang berbunyi:

لَهُ مُعَقِّبَتٌ مِّنْ بَيْنِ يَدَيْهِ وَمِنْ خَلْفِهِ يَحْفَظُونَهُ مِنْ أَمْرِ اللَّهِ إِنَّ اللَّهَ لَا يُغَيِّرُ مَا بِقَوْمٍ حَتَّى يُغَيِّرُوا مَا بِأَنْفُسِهِمْ وَإِذَا أَرَادَ اللَّهُ بِقَوْمٍ سُوءًا فَلَا مَرَدَّ لَهُ وَمَا لَهُمْ مِّنْ دُونِهِ مِنْ وَالٍ ﴿١١﴾

Artinya: *"Bagi manusia ada malaikat-malaikat yang selalu mengikutinya bergiliran, di muka dan dibelakangnya, mereka menjaganya atas perintah Allah. Sesungguhnya Allah tidak merubah suatu kaum sehingga mereka merubah keadaan yang ada pada diri mereka sendiri. Dan apabila Allah menghendaki keburukan terhadap suatu kaum, maka tidak ada yang dapat menolaknya, dan sekali-kali tidak ada pelindung bagi mereka selain Allah".<sup>12</sup>*

Ayat di atas menjelaskan bahwa Allah tidak akan merubah keadaan suatu kaum sebelum mereka berkemauan merubahnya sendiri. Sejalan dengan penelitian ini, peneliti menginginkan suatu perubahan yang berkenaan dengan proses pendidikan, terkhusus sarana yang digunakan dalam proses pembelajaran. Sarana yang peneliti maksud berupa *e-modul* matematika interaktif yang nantinya akan menjadi panduan peserta didik dalam proses pembelajaran secara mandiri maupun terbimbing.

<sup>11</sup>Komang Priatna, I Made Putrama, Dewa Gede Hendra Divayana, "Pengembangan *E-modul* Berbasis Model Pembelajaran Project Based Learning Pada Mata Pelajaran Videografi Untuk Siswa Kelas X Desain Komunikasi Visual di SMK Negeri 1 Sukasada", *Janapati*. Vol.6, No.1, Maret 2017, h. 78.

<sup>12</sup>Kementrian Agama, "Al'quran Terjemahan Bahasa Indonesia", h. 250.



Perbedaan penelitian ini dengan penelitian serupa lainnya terletak pada *software* pengembangan yang digunakan yaitu *Microsoft Visual Studio*, dimana produk akhir nanti mempunyai kelebihan tampilan lebih interaktif, mudah dalam penggunaannya serta memberikan efisiensi waktu dan biaya dalam penyebarannya.

Berdasarkan pemaparan di atas peneliti tertarik untuk melakukan Penelitian dan Pengembangan dengan topik **“Pengembangan *E-modul* Matematika Interaktif Menggunakan Visual Studio”**. *E-modul* ini diharapkan dapat menjadi referensi bagi pendidik sehingga dapat mengefektifkan dan mengefesienkan penyampaian materi kepada peserta didik.

#### **B. Identifikasi Masalah**

Berdasarkan latar belakang yang telah dipaparkan di atas, dapat diidentifikasi adanya beberapa masalah, diantaranya adalah:

1. Masih minimnya media pembelajaran elektronik berupa *e-modul* di MTs Negeri 2 Bandar Lampung dan SMP Negeri 4 Bandar Lampung.
2. Pengembangan media pembelajaran elektronik masih jarang dilakukan oleh pendidik di MTs Negeri 2 Bandar Lampung dan SMP Negeri 4 Bandar Lampung.
3. Modul elektronik yang sudah ada masih belum dapat menarik minat belajar peserta didik.
4. Kebanyakan peserta didik masih kesulitan memahami modul konvensional.
5. Peserta didik masih mengalami kesulitan dalam memahami materi matematika, karena beranggapan matematika sulit dimengerti.

### C. Batasan Masalah

Menilik kembali permasalahan yang telah dikemukakan maka peneliti membatasi penelitian pada:

Pengembangan *e-modul* matematika interaktif ini menggunakan *Software Microsoft Visual Studio Ultimate 2013* dengan pokok materi Bangun Ruang Sisi Lengkung SMP/MTs kelas IX. Penilaian kevalidan *e-modul* dilakukan oleh ahli materi, ahli media dan praktisi pendidikan yang kemudian dilakukan uji coba terbatas pada skala kecil dan skala besar.

### D. Rumusan masalah

Berlandaskan penguraian latar belakang dan batasan masalah, maka perumusan masalah dalam penelitian ini sebagai berikut:

1. Bagaimana mengembangkan *e-modul* matematika interaktif menggunakan *Microsoft Visual Studio* dengan pokok materi bangun ruang sisi lengkung SMP/MTs?
2. Bagaimana tanggapan peserta didik terhadap pengembangan *e-modul* matematika interaktif menggunakan *Microsoft Visual Studio* dengan pokok materi Bangun Ruang Sisi Lengkung SMP/MTs?

### E. Tujuan Penelitian

Berdasarkan batasan masalah dan rumusan masalah yang telah dipaparkan, maka tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengembangkan aplikasi *e-modul* matematika interaktif menggunakan *software Microsoft Visual Studio* dengan pokok materi bangun ruang sisi lengkung yang kualitasnya telah tervalidasi oleh para ahli.

## F. Manfaat Penelitian

### 1. Bagi Peneliti

Memberikan motivasi kepada peneliti untuk mengembangkan *e-modul* matematika interaktif menggunakan *Microsoft Visual Studio* dengan materi pokok bangun ruang sisi lengkung SMP/MTs.

### 2. Bagi Peserta Didik

- a. Meningkatkan kemandirian dan waktu peserta didik dalam belajar matematika baik disekolah maupun di rumah.
- b. Mengenalkan variasi baru media pembelajaran yang lebih modern.
- c. Mempermudah peserta didik dalam memahami suatu konsep matematika dengan baik dan benar.
- d. *E-modul* matematika ini dapat digunakan sebagai alternatif pembelajaran bagi peserta didik untuk belajar mandiri.

### 3. Bagi Pendidik

- a. Memberikan pengetahuan kepada pendidik mengenai bahan ajar elektronik yang digunakan di dalam kelas.
- b. memberikan motivasi bagi pendidik untuk ikut terlibat dalam mengembangkan bahan ajar sendiri yang relevan dengan kebutuhan.
- c. Membantu pendidik untuk mempermudah peserta didik dalam belajar matematika.
- d. Memberikan kemudahan bagi pendidik untuk melakukan variasi pembelajaran di dalam kelas dengan bahan ajar yang lebih modern.

### 4. Bagi Sekolah

Memberikan sumbangan media pembelajaran yang bervariasi guna meningkatkan kualitas pendidikan khususnya pada mata pelajaran matematika.

#### **G. Spesifikasi Produk yang Dikembangkan**

Spesifikasi produk yang dikembangkan dalam penelitian ini adalah:

1. *E-modul* interaktif dikembangkan dengan program *Microsoft Visual Studio*.
2. Format installer aplikasi nantinya berbentuk file *executabel (.exe)*
3. Tampilan standar (*default*) dari aplikasi *e-modul* 850x600 px.
4. *E-modul* dilengkapi menu utama beranda, kompetensi, materi, kontak, pengaturan, dan bantuan.
5. *E-modul* terdiri berisi beberapa bagian menu yang mencakup beranda, kompetensi, materi, rangkuman, tes formatif dan bantuan.
6. Program dilengkapi dengan gambar dan ilustrasi.
7. Program aplikasi nantinya akan bersifat *Stand Alone* (dapat berjalan tanpa menginstal program lain).
8. Program dapat dijalankan secara random (acak).
9. Program disajikan interaktif dan melibatkan *user* dalam menjalankannya.

#### **H. Definisi Operasional**

1. Penelitian Dan Pengembangan merupakan penelitian secara sistematis yang digunakan untuk menghasilkan suatu produk baru yang lebih efektif dan efisien.
2. *E-modul* interaktif adalah bahan ajar elektronik yang disusun secara sistematis guna membantu peserta didik belajar secara mandiri yang didalam kegiatannya terjadi interaksi antar bahan ajar dan peserta didik baik langsung maupun tidak langsung.
3. Pokok bahasan Bangun Ruang Sisi Lengkung: materi mata pelajaran matematika yang membahas mengenai bangun ruang yang mempunyai sisi melengkung yang terdiri dari tabung, kerucut dan bola.
4. *E-modul* interaktif menggunakan Visual Studio dengan Pokok bahasan Bangun Ruang Sisi Lengkung: Sebuah aplikasi modul elektronik berisikan materi Bangun Ruang Sisi Lengkung yang dibuat menggunakan program *Microsoft Visual Studio 2013*.

## BAB II

### LANDASAN TEORI

#### A. Penelitian dan Pengembangan

Metode penelitian dan pengembangan atau dalam bahasa inggrisnya *Research and Development* adalah metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan sebuah produk tertentu, dan menguji keefektifan produk tersebut.<sup>13</sup> Untuk dapat menghasilkan produk tertentu dibutuhkan penelitian yang bersifat analisis kebutuhan dan untuk menguji keefektifan produk tersebut supaya dapat berfungsi di masyarakat luas, maka diperlukan penelitian untuk menguji keefektifan produk tersebut. Jadi penelitian pengembangan bersifat longitudinal (bertahap bias *multy years*).<sup>14</sup>

Pengembangan merupakan upaya pendidikan baik formal maupun nonformal yang dilakukan secara sadar, berencana dan teratur, serta bertanggung jawab dalam rangka menumbuhkan dan memperkenalkan serta mengembangkan suatu dasar kepribadian yang seimbang antara pengetahuan dan keterampilan sesuai dengan bakat dan kemampuan-kemampuannya, sebagai bekal untuk selanjutnya meningkatkan dan mengembangkan dirinya, maupun lingkungannya kearah

---

<sup>13</sup> Sugiono, “*Metode Penelitian Pendidikan (Pendekatan Kuantitatif, kualitatif dan RnD)*”, Bandung: Alfabeta, 2017, h.407.

<sup>14</sup> *Ibid.*

tercapainya martabat, mutu dan kemampuan manusiawi yang optimal dan pribadi yang mandiri.<sup>15</sup>

Berdasarkan penjelasan di atas dapat disimpulkan bahwa pengembangan adalah kegiatan tersusun secara sistematis, terarah, dan dilakukan secara sadar untuk memperbaiki atau menciptakan sebuah produk agar menjadi lebih baik dan dapat meningkatkan kualitas mutu yang terbaik.

## **B. Media Pembelajaran**

Pembelajaran diartikan sebagai proses penciptaan lingkungan yang memungkinkan terjadinya proses belajar. Jadi, dalam pembelajaran yang utama adalah bagaimana peserta didik belajar.<sup>16</sup> Dalam proses pembelajaran banyak sekali alat-alat bantu yang digunakan yang sering kita kenal sebagai media pembelajaran. Media adalah sarana yang dapat digunakan sebagai perantara yang berguna meningkatkan efektifitas dan efisiensi dalam mencapai tujuan pembelajaran. Berdasarkan pendapat tersebut media dalam pembelajaran dapat memberikan keuntungan bagi pendidik dan peserta didik.<sup>17</sup> Media pembelajaran adalah segala sesuatu yang dapat digunakan untuk menyampaikan pesan dari pengirim ke penerima sehingga dapat merangsang pikiran, perasaan, perhatian dan minat serta kemampuan peserta didik sedemikian rupa sehingga proses belajar terjadi dalam rangka mencapai tujuan pembelajaran secara efektif.<sup>18</sup>

---

<sup>15</sup> Rizky Dezricha Fannie, "Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKS) Berbasis POE (Predict, Observe, Explain) Pada Materi Program Linier Kelas XII SMA". *Jurnal Sainmatika*, ISSN: 1979-0910, VOL 8 No 1, h.99.

<sup>16</sup> Anton Ginanjar, "Pengembangan Media Pembelajaran Modul Interaktif Matakuliah Pemindahan Tanah Mekanik", *Skripsi*, Surakarta: 2010, h. 10.

<sup>17</sup> Muhammad Syazali, "Pengembangan Media Pembelajaran Matematika Menggunakan *Macromedia Flash*", *Jurnal Al-jabar*, h.179.

<sup>18</sup> Sari Retno Wulandari, "Modul Interaktif Dengan Learning Content Development System Materi Pokok Listrik Statis", *Jurnal FKIP Universitas Lampung*, h.24.

Berdasarkan beberapa pendapat di atas, media pembelajaran merupakan sarana yang digunakan pada proses pembelajaran yang bertujuan untuk mengefektifitaskan waktu dalam mencapai tujuan pembelajaran.

### C. Modul

Modul merupakan salah satu bentuk bahan ajar berbasis cetakan yang dirancang untuk belajar secara mandiri oleh peserta pembelajaran karena itu modul disertai petunjuk penggunaan sehingga peserta didik dapat belajar tanpa kehadiran pendidik secara langsung.<sup>19</sup>

Menurut Kepala Lembaga Administrasi Negara No 5 tahun 2009, modul diartikan sebagai unit terkecil dari sebuah mata pelajaran, yang dapat berdiri sendiri dan digunakan secara mandiri dalam proses pembelajaran.<sup>20</sup>

#### 1. Karakteristik Modul

Sebagai alat bantu dan media yang digunakan peserta didik dalam proses belajar, maka sebuah modul seyogyanya harus mempunyai karakteristik tertentu. karakteristik modul tersebut sebagai berikut:

- a. *Self Instructional* (peserta didik mampu menggunakannya sendiri).

Maksudnya, seorang peserta didik dapat belajar sendiri dengan bantuan yang minimal dari pendidik.<sup>21</sup>

<sup>19</sup> *Ibid.* h.25.

<sup>20</sup> Ngurah Nyoman Arya Udayana, "Pengembangan *E-modul* pada mata Pelajaran Pemrograman Berorientasi Objek Dengan Model Pembelajaran Project Based Learning Kelas XII Rekayasa Perangkat Lunak". *Janapati*, Singaraja: 2017, h. 130.

<sup>21</sup> Septiana Wijayanti and Joko Sungkono, "Pengembangan Perangkat Pembelajaran mengacu Model Creative Problem Solving berbasis Somatic, Auditory, Visualization, Intellectually," *Al-Jabar : Jurnal Pendidikan Matematika* 8, no. 2 (December 18, 2017): 101, <https://doi.org/10.24042/ajpm.v8i2.1941>.



- b. *Self contained* (mencakup satu unit kompetensi yang dipelajari secara utuh). Maksudnya dalam sebuah modul isinya harus mencakup semua materi dari suatu kompetensi yang harus dipelajari peserta didik.
- c. *Stand alone* (modul yang digunakan tidak tergantung dengan media lain). Yang maksudnya adalah pada penggunaan sebuah modul tidak diperlukan bantuan dari media yang lainnya.
- d. *Adaptif* (modul hendaknya dapat menyesuaikan terhadap pengembangan teknologi dan ilmu pengetahuan). Maksudnya modul disesuaikan dengan perkembangan dan karakteristik siswa.
- e. *User friendly* (modul hendaknya mempunyai kaidah mudah dan akrab terhadap penggunaannya). Maksudnya adalah sebuah modul harus memberikan kesan kemudahan bagi peserta didik dalam menggunakannya.
- f. *Konsistensi* (konsistensi dalam penggunaan spasi, tata letak dan huruf). Maksudnya dalam penulisan, spasi dan pengaturan tata letak konten antara satu dengan yang lainnya harus sesuai dan seimbang.<sup>22</sup>

## 2. Tujuan Penulisan Modul

- a. Memperjelas penyajian materi dan pesan dengan gambar dan visual agar tidak terlalu verbal.
- b. Memberikan solusi mengenai keterbatasan waktu dan ruang serta daya indera pendidik maupun peserta didik.

---

<sup>22</sup>Moh Fausih, "Pengembangan Media *E-modul* Pada Mata Pelajaran Produktif Pokok Bahasan Instalasi Jaringan LAN (*Local Area Network*) Untuk Siswa Kelas XI Jurusan Teknik Komputer Jaringan Di SMK 1 Labang Bangkalan Madura" *Jurnal Unesa*. Vol.01. No.1. 2015, h.4.

- c. Dapat digunakan secara tepat dan bervariasi, sehingga memungkinkan peserta didik belajar mandiri sesuai kemampuan dan minatnya.<sup>23</sup>

### 3. Komponen-Komponen Modul

#### a. Tinjauan Mata Pelajaran

Tinjauan mata pelajaran menjelaskan keseluruhan pokok-pokok isi pelajaran yang mencakup deskripsi, kegunaan, kompetensi dasar dan bahan pendukung lain.

#### b. Pendahuluan

Dalam pendahuluan memuat beberapa hal yang diantaranya:

- 1) cakupan isi modul;
- 2) indikator yang ingin dicapai;
- 3) deskripsi perilaku awal yang memuat keterampilan sebelumnya yang sudah diperoleh;
- 4) relevansi urutan butir kegiatan belajar dan petunjuk belajar.

#### c. Kegiatan Belajar

Semua materi pelajaran yang harus dikuasai peserta didik termasuk kedalam proses kegiatan belajar. Di dalam kegiatan belajar, materi disajikan secara naratif untuk memudahkan, memberi rangsangan dan menumbuhkan pengalaman belajar peserta didik.

#### d. Latihan

---

<sup>23</sup> Daryanto, Aris Dwicahyo, *Pengembangan Perangkat Pembelajaran, Silabus, RPP, PHB, Bahan Ajar*, (Yogyakarta: Gava Media, 2014), h. 189-190.

Merupakan kegiatan belajar yang wajib dilakukan oleh peserta didik setelah selesai proses pembelajaran. Latihan diberikan agar peserta didik belajar secara aktif sehingga peserta didik dapat menguasai konsep materi yang diajarkan.

e. Rangkuman

Berfungsi untuk memantapkan pengalaman belajar peserta didik. Dengan adanya rangkuman, peserta didik akan lebih mudah menanamkan konsep yang baru didalam pemikirannya.

f. Tes Formatif

Bagian ini berfungsi untuk mengukur tingkat penguasaan materi peserta didik terhadap pokok bahasan yang sudah dipelajari.

g. Kunci Jawaban Tes Formatif dan Umpan Balik

Tujuan diberikannya kunci jawaban agar peserta didik dapat memeriksa sendiri hasil tes yang dikerjakannya. Selain itu, umpan balik merupakan saran kegiatan yang harus dilakukan peserta didik berdasarkan hasil tes yang didapatkannya.

#### 4. Teknik Pengembangan Modul

Proses Pengembangan modul dapat menggunakan tiga teknik pengembangan modul seperti yang diungkapkan oleh Sungkono, yaitu:

a. Menulis Sendiri (*Starting from scratch*)

Teknik ini merupakan teknik yang benar-benar menulis dan membuat modul dari awal. Penggunaan teknik ini biasanya dilakukan oleh para ahli dan penulis yang sangat menguasai materi sehingga mengetahui benar bentuk dan penyajian modul yang sesuai dengan apa yang diharapkan.

b. Pengemasan Kembali Informasi (*Information Repackaging*)

Pada teknik ini, Modul atau informasi yang sudah ada dikumpulkan berdasarkan kebutuhan kemudian disusun kembali dengan gaya bahasa yang sesuai. Penulis tidak menulis modul sendiri, melainkan memanfaatkan sumber dan informasi yang telah ada untuk dikemas kembali menjadi modul yang memenuhi karakteristik modul yang baik. Selain itu juga diberi tambahan kompetensi yang akan dicapai, umpan balik, soal latihan tambahan, dan tes formatif sesuai yang diinginkan.

c. Penataan Informasi (*Compilation*)

Pada teknik ini tidak dilakukan modifikasi dan perubahan yang berarti, artinya semua informasi yang didapat dan dikumpulkan dari buku teks, artikel jurnal serta sumber lainnya digandakan dan digunakan secara langsung tanpa merubah struktur dan isinya.

Pada penelitian ini peneliti menggunakan teknik pengembangan pengemasan kembali informasi, yang artinya peneliti hanya mengumpulkan dan memanfaatkan serta mengadaptasi buku-buku teks yang sudah ada sekarang sehingga peeneliti tidak menulis sendiri modul yang dikembangkan.

## 5. Manfaat Pembelajaran dengan Modul

Manfaat pembelajaran dengan berbantuan modul, antara lain:

### a. Bagi peserta didik

- 1) Memberi segera umpan balik (*feedback*) sehingga peserta didik dapat mengecek dan mengetahui hasil belajar yang telah dilaluinya,
- 2) Memberikan pengalaman baru bagi peserta didik, selain belajar materu pelajaran secara tidak langsung pendidik juga belajar menggunakan teknologi,
- 3) Memberikan tujuan yang dapat dicapai oleh peserta didik secara jelas dan spesifik,
- 4) Dapat digunakan secara fleksibel sehingga membantu mengatasi permasalahan perbedaan cara, kecepatan dan gaya belajar peserta didik,
- 5) Peserta didik secara langsung dapat mengetahui keterkaitan antara hasil yang diperoleh dengan kegiatan pembelajaran yang dilakukan.

### b. Bagi Pendidik

- 1) Memberikan kesempatan lebih untuk melakukan pengayaan, dan memberikan kepuasan tersendiri terhadap hasil peserat didik yang baik dan mengalami peningkatan.

- 2) Dapat memberikan bantuan kepada peserta didiknya secara individual tanpa harus melibatkan seluruh kelas, sehingga mempunyai waktu dan kesempatan yang lebih besar.
- 3) Sintak-sintak yang sudah terangkum didalam modul menjadikan peserta didik terbebas dari rutinitas persiapan belajar dan memperoleh suasana baru dalam proses pembelajaran yang berbeda.<sup>24</sup>

## 6. Kelebihan dan Kekurangan Modul

### a. Kelebihan Modul

- 1) Berfokus dan memberikan kontrol pada kemampuan individual peserta didik, karena pada dasarnya peserta didik memiliki kemampuan untuk bekerja dan bertanggung jawab atas pekerjaannya sendiri,
- 2) Meningkatkan dan memberikan motivasi lebih kepada peserta didik karena tugas yang dikerjakan sesuai dengan kemampuan yang dimiliki oleh peserta didik.

### b. Kekurangan Modul

- 1) Biaya serta waktu yang dibutuhkan cukup banyak dan lama,
- 2) Menentukan pola belajar disiplin yang tinggi dan pada dasarnya kurang dimiliki kebanyakan peserta didik pada umumnya.

## D. Modul Elektronik (*e-modul*)

---

<sup>24</sup> Finka Fitri Astika, "Pengembangan Modul Pada Materi Matriks Dengan Pendekatan PMRI Untuk Peserta didik Kelas X SMK". *Skripsi*, (Yogyakarta: 2014), h. 23-27.

emajuan zaman membuat proses pembelajaran yang bersifat konvensional secara bertahap mengalami perubahan menjadi pembelajaran berbasis komputer. Penggunaan multimedia pembelajaran erat kaitannya dengan istilah CAI (*Komputers Assist Instruction*) dan CMI (*Komputer Managed Instruction*). CAI dapat diartikan sebagai tutor yang menggantikan guru didalam kelas, dalam hal ini di gantikan oleh komputer.<sup>25</sup>

*E-modul* merupakan alat atau sarana pembelajaran yang berisi materi, metode, batasan-batasan dan cara mengevaluasi yang dirancang secara sistematis dan menarik untuk mencapai kompetensi yang di harapkan sesuai dengan tingkat kompleksitasnya secara elektronik.<sup>26</sup> Modul elektronik atau *e-modul* merupakan tampilan informasi dalam format buku yang disajikan secara elektronik menggunakan hardisk, disket, CD, atau flashdisk yang dapat dibaca dengan menggunakan komputer atau dengan alat pembaca buku elektronik lainnya.<sup>27</sup>

Berdasarkan beberapa pendapat tersebut dapat disimpulkan bahwa *e-modul* merupakan seperangkat media pembelajaran yang disusun secara sistematis yang digunakan untuk belajar mandiri peserta didik yang berbentuk digital atau non cetak.

Pada dasarnya semua karakteristik, tujuan penulisan, komponen, dan teknik pengembangan modul elektronik (*e-modul*) sama dan relevan dengan

---

<sup>25</sup>Sari Retno Wulandari, Wayan Suana, "Perbandingan Penguasaan Konsep Siswa Menggunakan Modul Interaktif LCDS dengan Modul Cetakan", *Jurnal FKIP Unila*, h.2.

<sup>26</sup> Moh Fausih, "Pengembangan Media *E-modul* Pada Mata Pelajaran Produktif Pokok Bahasan Instalasi Jaringan LAN (*Local Area Network*) Untuk Siswa Kelas XI Jurusan Teknik Komputer Jaringan Di SMK 1 Labang Bangkalan Madura". *Jurnal Unesa*. Vol.01. No.1. 2015, h.1-9.

<sup>27</sup> Wijayanto, "Pengembangan *E-modul* berbasis Flip Book maker dengan model Problem Based Learning untuk mengembangkan kemampuan pemecahan masalah matematika", *Prosiding mathematics and Sciences Forum*, h.625-628.

pengembangan modul cetak, yang berbeda terletak pada kelebihan dan kekurangannya saja. Kelebihan dan kekurangan *e-modul* dipaparkan sebagai berikut:

#### 1. Kelebihan Modul Elektronik

- a. Salah satu media yang mengutamakan kemandirian peserta didik sehingga menjadikan *e-modul* lebih efisien dan efektif.
- b. Ditampilkan menggunakan layar monitor baik monitor komputer maupun smartphone.
- c. Lebih praktis dan fleksibel untuk dibawa kemana-mana, karena tidak membutuhkan ruang yang besar untuk membawa dan menyimpannya.
- d. Penyimpanannya menggunakan CD, USB *Flasdish*, atau memory card sehingga lebih simple dan sederhana.
- e. Biaya produksinya lebih murah dibanding dengan modul cetak karena tidak diperlukan biaya tambahan untuk memperbanyaknya, hanya perlu *copy* antar *User* satu dengan yang lainnya. Proses distribusipun bias dilakukan melalui *e-mail*.
- f. Menggunakan sumber daya berupa tenaga listrik dan komputer atau laptop untuk mengoperasikannya. Tahan lama dan dan handal tidak lapuk dimakan waktu.
- g. Naskah dapat disusun secar liniear maupun nonleiniear, serta dapat dilengkapi audio dan video dalam satu paket penyajiannya.<sup>28</sup>

---

<sup>28</sup> Ni Putu Ayu Wijayanti, Luh Putu Eka Damayanti, I Made Gede Sunarya, "Pengembangan *E-modul* berbasis Project Based Learning Pada Mata Pelajaran Simulasi Digital Kelas X Studi Kasus Di SMA Negeri 2 Singaraja", *Jurnal Pendidikan Teknologi dan Kejuruan*, Vol.13. No.2. 2016. H.187-188.



## 2. Kekurangan *E-modul*

Kelemahan *e-modul* terletak pada ketersediaan perangkat untuk mengaksesnya, karena *e-modul* hanya bias diakses menggunakan perangkat elektronik berupa komputer atau android. Jika perangkat tersebut tidak tersedia maka *e-modul* tidak dapat digunakan.

### E. Modul Elektronik Interaktif dalam Pembelajaran

Kegiatan pembelajaran dirancang untuk memberikan pengalaman belajar yang melibatkan proses mental dan fisik melalui interaksi antar peserta didik, peserta didik dengan pendidik, lingkungan dengan dan sumber belajar lainnya dalam rangka mencapai kompetensi dasar. Pengalaman belajar yang dimaksud dapat terwujud dengan bahan ajar yang bervariasi dan berpusat pada kondisi dan kepentingan peserta didik. Pengalaman belajar memuat kecakapan hidup yang harus dikuasai peserta didik. Maka dari itu, inti dari pembelajaran adalah bagaimana proses belajar itu terjadi pada diri peserta didik.<sup>29</sup>

Bahan ajar interaktif merupakan bahan ajar kreatif, inovatif dan adaptif terhadap perkembangan teknologi yang dapat membuat peserta didik senang dan nyaman sehingga pembelajaran menjadi efektif dan efisien.<sup>30</sup> Bahan ajar *e-modul* interaktif merupakan salah satu bahan ajar yang proses penerbitannya dalam bentuk digital terdiri dari teks, gambar, atau gabungan keduanya.<sup>31</sup>

---

<sup>29</sup> Riska Dami Ristanto, "Pengembangan Modul Elektronik Adobe Photoshop untuk Kelas X SMK", *Skripsi*, 2014, h.32.

<sup>30</sup> Prastowo, dalam Zainal Abidin, Sikky El Walida, "Pengembangan Modul Interaktif Berbasis CASE sebagai Alternatif Media Pembelajaran Geometri Transformasi Untuk Mendukung Kemandirian Belajar dan Kompetensi Mahasiswa", *Seminar Matematika dan Aplikasinya*, 21 Oktober 2017. Surabaya Univ. Airlangga, h.198.

<sup>31</sup> *Ibid.*

Penggunaan modul interaktif sebagai media pembelajaran mempunyai peranan penting yaitu modul interaktif mempunyai kemampuan dalam menciptakan minat belajar peserta didik, membantu peserta didik memahami materi pelajaran yang telah disampaikan peserta didik serta modul interaktif mempunyai komponen interaktif yang membuat peserta didik lebih aktif dalam kegiatan pembelajaran.<sup>32</sup>

Berdasarkan penjabaran di atas, dapat ditarik simpulan bahwa penggunaan bahan ajar interaktif terkhusus *e-modul* dalam pembelajaran mempunyai fungsi dan manfaat yang penting bagi peserta didik dan pendidik.

#### **F. Microsoft Visual Studio**

*Microsoft Visual Studio* merupakan sebuah perangkat lunak lengkap (*Suit*) yang dapat digunakan untuk pengembangan aplikasi, baik itu aplikasi bisnis, aplikasi personal, aplikasi *console*, aplikasi windows, aplikasi web.<sup>33</sup> Visual studio mencakup *compiler*, *SDK*, *Integrated Development Environment (IDE)*, dan dokumentasi (umumnya berupa MSDN Library). Compiler yang dimasukkan ke dalam paket visual studio antar lain Visual C++, Visual C#, Visual Basic, Visual Basic. Net, Visual Interdev, Visual J++, Visual FoxPro dan Visual SourceSafe.

*Microsoft Visual Studio* juga dapat digunakan mengembangkan aplikasi dalam *native code* (bahasa mesin yang berjalan system operasi windows) ataupun *managed code* (Microsoft Intermediate Language di atas komponen .Net

---

<sup>32</sup> Apriliyah, "Pengembangan Media Pembelajaran Modul Interaktif pada materi Jurnal Khusus Kelas X Akutansi Di SMK Negeri Mojoagung", *Jurnal Unes*, h.2.

<sup>33</sup> Agus Kurniawan, Dkk. 2004. *Pengenalan Bahasa C#*, (Bandung: Projek Otak).

Framework). Selain itu, Visual Studio juga berguna untuk mengembangkan aplikasi *Windows Mobile* (yang berjalan di atas *.Net Compact Framework*) dan aplikasi *Silverlight*.

Cikal bakal pengembangan *Visual Studio* berawal dari *Visual Basic 1.0* yang diluncurkan pertama kali pada tahun 1991. Dalam perkembangannya Microsoft selalu melakukan inovasi dan penambahan fitur-fitur pada setiap versi terbaru yang dirilis. Dalam merilis versi Microsoft tidak terikat waktu, ada yang berjarak beberapa tahun dan bahkan ada yang bertempo hanya beberapa bulan saja, sehingga dalam satu tahun dapat merilis dua versi sekaligus. Karena inovasi inilah menjadikan Microsoft sebagai salah satu perusahaan teknologi yang terbesar, dan tentunya semua orang pasti sangat familiar dengan Microsoft karena hampir setiap system operasi yang ada diperangkat komputer kita menggunakan system operasi microsoft. Selanjutnya dalam proses perkembangannya *Visual Basic* terus berkembang menjadi *Microsoft Visual Studio*, dan versi yang terbaru adalah *Microsoft Visual Studio 2017*. Berikut ini sejarah perkembangan *Microsoft Visual Studio* yang dirangkum kedalam tabel sehingga memudahkan dalam melihat perkembangannya.

**Tabel 2.1. Perkembangan Versi *Microsoft Visual Studio***

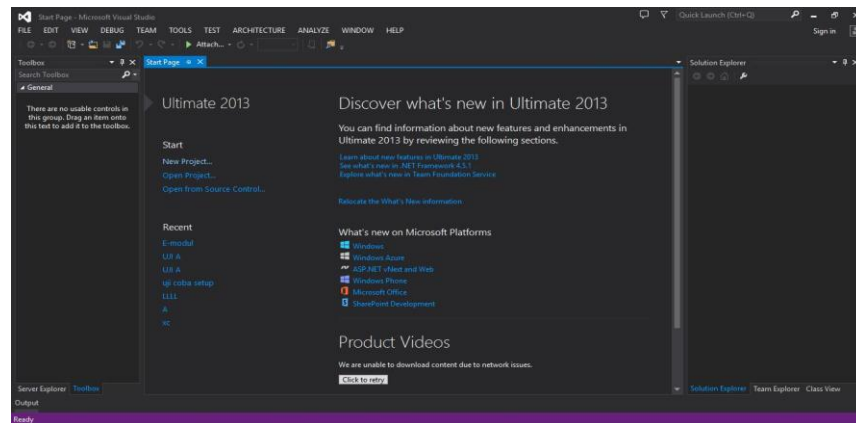
Tahun	Versi Visual Studio
1991	Visual Basic 1.0

1992	Visual Basic 2.0
1993	Visual Basic 3.0
1995	Visual Basic 4.0
1997	Visual Basic 5.0
1998	Visual Basic 6.0
2002	Visual Studio.NET
2003	Visual Studio.NET 2003
2005	Visual Studio 2005
2007	Visual Studio 2007
2009	Visual Studio 2008
2010	Visual Studio 2010
2012	Visual Studio 2012
2013	Visual Studio 2013
2015	Visual Studio 2015
2017	Visual Studio 2017

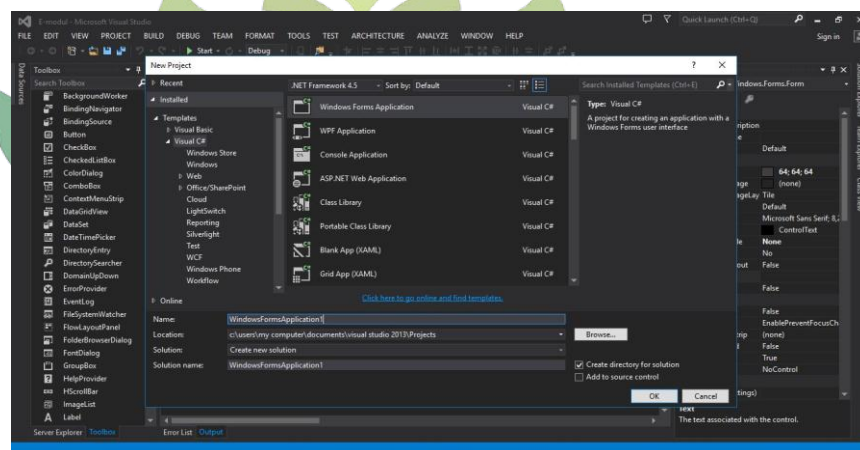
Perkembangan Visual Studio diawali dari pengembangan Visual Basic 1.0 merupakan versi pertama kali Visual basic yang pada saat itu dirilis pada tahun 1991. Visual Basic 1.0 khusus ditujukan untuk dijalankan disistem operasi *Microsoft DOS*. Selanjutnya diteruskan hingga Visual Basic 6.0 tahun 1998. Pada tahun 2002 diluncurkan Visual Studio.Net yang merupakan penerus dari Visual Basic 6.0 namun dengan platform .Net yang berbeda dengan Visual Basic Sebelumnya. Versi terbaru *Microsoft Visual Studio* adalah Visual Studio 2017 yang dapat berjalan di .Net framework 4.6.5.

Pada pengembangan *e-modul* matematika interaktif ini digunakan program *Microsoft Visual Studio* 2013. Berikut gambar tampilan *Start Page* dari Visual Studio 2013.

Gambar 2.1 merupakan tampilan awal pada *software Microsoft Visual Studio*, pada tampilan awal ini berfungsi untuk memulai dan memilih lembar kerja baru serta membuka proyek yang telah kita buat sebelumnya.

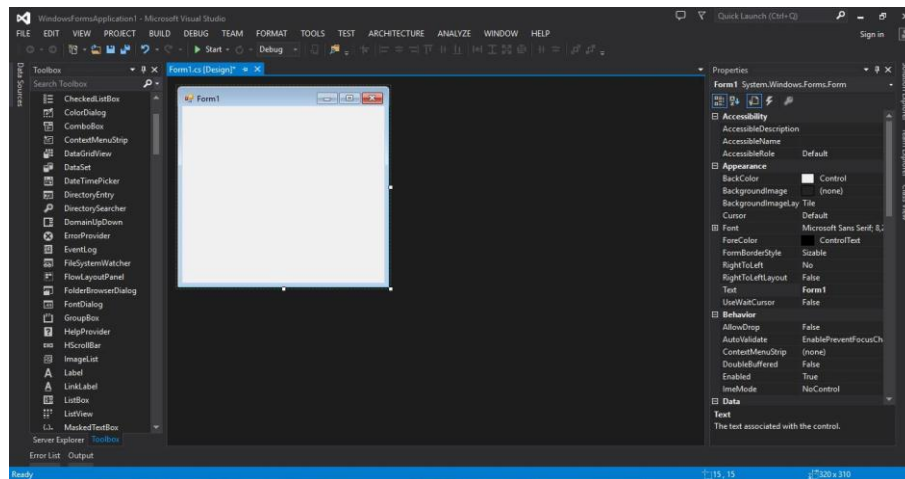


**Gambar 2.1. Tampilan Start Page Microsoft Visual Studio 2013**



**Gambar 2.2. Tampilan Pilihan Jenis Aplikasi Microsoft Visual Studio**

Sedangkan Gambar 2.2 merupakan tampilan dimanak kita dapat memilih jenis bahasa pemrograman yang akan kita gunakan seperti C++, Visual Basic, dan C#. Selain Bahasa pemrograman pada bagian ini juga kita dapat menentukan jenis aplikasi yang akan kita buat seperti website, mobile phone, atau aplikasi untuk komputer seperti yang peneliti buat.



**Gambar 2.3. Tampilan Lembar Kerja *Microsoft Visual Studio 2013***

#### **G. Hasil Penelitian yang Relevan**

Adapun beberapa hasil penelitian yang relevan dengan penelitian ini adalah sebagai berikut

1. Penelitian Aji Purnomo dengan judul Pengembangan Aplikasi Kamus Bilogi SMA Berbasis Visual Studio dengan Pokok Bahasan Klasifikasi Tumbuhan Di SMA Jepara mendapatkan bahwa kamus biologi yang dikembangkan telah memenuhi standard kelayakan media dan aspek materi. Hal tersebut dibuktikan penilaian dari ahli media dan ahli materi yang memperoleh rata-rata penilaian 86,73% masuk kriteria sangat layak. Hasil *check list* dan tanggapan memperoleh rata-rata 95% dari guru serta respon dari siswa memperoleh rata-rata 93,94% yang semuanya termasuk kedalam kriteria sangat baik.

Persamaan pada penelitian Aji Purnomo dengan penelitian ini terletak pada aplikasi program yang digunakan dalam pengembangan

produk. Perbedaannya pada penelitian Aji Purnomo dengan penelitian ini adalah:

- a. Produk yang dihasilkan berupa Kamus Biologi SMA, sedangkan pada penelitian ini produk yang dihasilkan adalah *e-modul* Interaktif.
  - b. Materi yang diambil adalah materi Biologi sedangkan pada penelitian ini materi yang diambil adalah materi Matematika.
  - c. Pada tahap validasi desain hanya menggunakan dua validator ahli yaitu ahli media dan ahli materi, sedangkan pada penelitian ini tahap validasi menggunakan tiga validator ahli yaitu ahli media, ahli bahasa, dan ahli materi.
2. Hasil penelitian yang dilakukan oleh Aditya Wahyu Kristianto, dengan judul penelitian Pengembangan Media Pembelajaran E-kamus Komputer Teknologi Informasi dan Komunikasi menggunakan *Microsoft Visual Basic 6.0* Kelas VII SMP Negeri 1 Welahan menunjukkan: tanggapan siswa sebagai pengguna media pembelajaran berbasis e-kamus komputer TIK ini sangat baik. Dengan tampilan menarik dan materi dikemas seperti kamus, siswa merasa senang dan tertarik mempelajari materi perangkat lunak dan perangkat keras komputer. Siswa berpendapat bahwa dengan media ini mereka bersemangat mempelajari TIK sehingga multimedia pembelajaran ini bias digunakan untuk meningkatkan motivasi belajar siswa.

Persamaan pada penelitian Aditya Wahyu Kristianto dengan penelitian ini adalah, penggunaan Aplikasi program untuk pengembangannya, yaitu *Microsoft Visual Basic 6.0* yang merupakan versi



terdahulu dari *Microsoft Visual Studio*. Perbedaan pada penelitian Aditya Wahyu Kristianto dengan penelitian ini adalah:

- a. Produk yang dihasilkan berupa E-kamus komputer TIK, sedangkan pada penelitian ini produk yang dihasilkan adalah *e-modul* interaktif.
  - b. Materi yang kaji adalah materi Teknologi Informasi dan Komunikasi, sedangkan pada penelitian ini materi yang dikaji adalah materi matematika.
3. Hasil penelitian yang dilakukan oleh Helna Satria Wati dengan judul penelitian pengembangan *E-modul* Interaktif Sebagai Sumber Belajar Elektronika Dasar Kelas X SMKN 3 Yogyakarta menunjukkan:
- a. *E-modul* Interaktif Sebagai Sumber Belajar Elektronika Dasar Kelas X SMKN 3 Yogyakarta layak digunakan ditinjau dari:
    - 1) Komponen media yang telah divalidasi oleh para ahli mendapatkan kategori sangat layak dengan rerata skor 67,00.
    - 2) Materi pada media yang telah divalidasi juma memperoleh kategori sangat layak dengan nilai rerata 150,5.
    - 3) Proses pembelajaran pada tahap uji coba juga termasuk kategori layak memperoleh nilai rerata 88,12 dengan skor maksimal 120,00 dengan persebaran rerata distribusi frekuensi 7,69%. Dan mayoritas menyatakan produk yang dikembangkan mendapatkan kategori “layak”.



b. *E-modul* Interaktif Sebagai Sumber Belajar Elektronika Dasar Kelas X SMKN 3 Yogyakarta layak digunakan ditinjau dari beberapa indikator:

- 1) Tampilan gambar, ilustrasi, teks, animasi tampilan dan simulasi yang memperoleh skor 23,35 dari skor maksimal 32,00 dan dinyatakan kedalam kategori layak.
- 2) Pada indikator pengoperasian memperoleh nilai rerata skor 25,62 dari skor maksimal 36.00 serta memperoleh kategori layak.
- 3) Dan indikator pewarnaan memperoleh nilai rerata skor 8,27 dengan skor maksimal 12,00 dan termasuk dalam kategori layak.

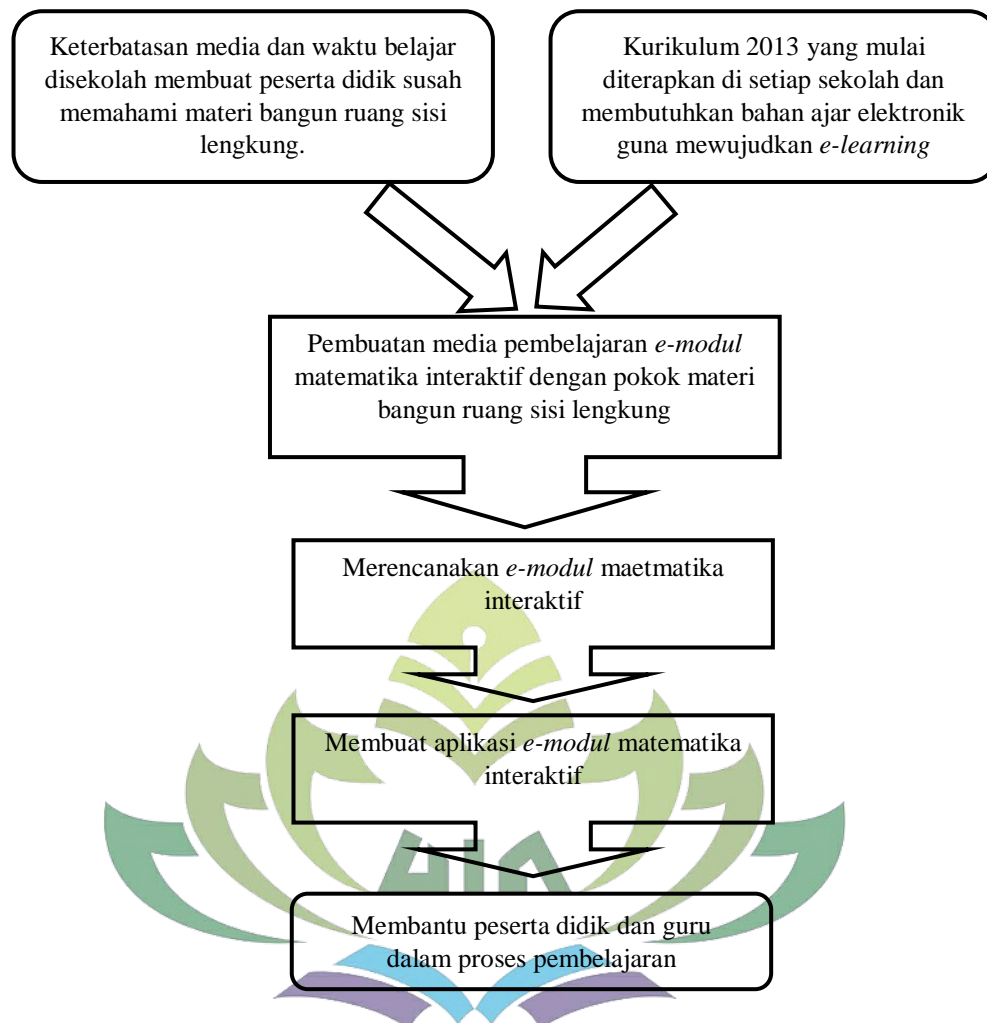
Persamaan pada penelitian Helna Satria Wati dengan penelitian ini adalah Produk akhir berupa *e-modul* interaktif. Sedangkan perbedaan pada penelitian Helna Satria Wati terhadap penelitian ini adalah:

- a. Program aplikasi pengembangan menggunakan *Lectora*, pada penelitian ini program aplikasi yang digunakan untuk mengembangkan produk adalah *Microsoft Visual Studio*.
- b. Menggunakan model pembelajaran ASSURE dan model pengembangan *The IMM Development Model*.
- c. Materi yang dikaji pada penelitian Helna Satria Wati adalah Elektronika Dasar sedangkan pada penelitian ini materi yang dikaji adalah materi Matematika.

## H. Kerangka Berpikir Penelitian

Berdasarkan observasi awal terdapat beberapa kendala yaitu pendidik merasa sangat kesulitan dalam menyampaikan materi pelajaran yang cukup banyak namun dengan waktu mengajar yang terbatas serta peserta didik juga dituntut agar dapat memahami materi yang telah disampaikan. Selain itu, dalam waktu dekat sekolah-sekolah mau tidak mau pasti akan menerapkan kurikulum 2013. Dalam kurikulum 2013 tersebut ada beberapa yang diperbaharui, salah satunya mengenai pembelajaran. Kurikulum 2013 mulai menerapkan sistem pembelajaran *e-learning* yang didalamnya dibutuhkan media dan bahan ajar yang dapat mendukung terlaksananya *e-learning* tersebut.

Berbagai permasalahan di atas dapat tanggulangi dengan cara pendidik menggunakan media pembelajaran yang tepat, dan media yang dapat dapat dijadikan alternatif adalah multimedia pembelajaran interaktif. Menurut Daryanto karakteristik multimedia interaktif yaitu memberi kemudahan dan kelengkapan isi sehingga pengguna dapat menggunakannya tanpa bimbingan orang lain. Agar dapat lebih mudah untuk dipahami kerangka berpikir masalah penelitian ini disajikan dalam bentuk diagram. Penjelasan secara sistematis disajikan dalam bentuk diagram alur yang dapat dilihat pada Gambar 2.4.



**Gambar 2.4. Kerangka Berpikir Penelitian**

### **BAB III**

## **METODE PENELITIAN**

### **A. Jenis Penelitian**

Penelitian dan pengembangan (*Research and Development* atau *R&D*) merupakan jenis penelitian yang digunakan dalam proses penelitian ini. Menurut Sugiyono, “ R&D” diartikan sebagai metode penelitian yang dalam proses akhirnya dapat menciptakan suatu produk tertentu, dan kemudian menguji tingkat keefektifan produk tersebut.<sup>34</sup> Metode penelitian pengembangan mempunyai ciri khas dengan terciptanya suatu produk diakhir penelitian. Produk yang dihasilkan tidak hanya berupa produk berbentuk benda yang dapat digunakan secara praktis namun dapat juga berbentuk teori-teori baru yang dapat dijadikan sebagai referensi.

Untuk menghasilkan produk tertentu digunakan penelitian yang bersifat analisis kebutuhan dan untuk menguji keefektifan produk tersebut supaya dapat berfungsi di masyarakat luas, maka diperlukan penelitian untuk menguji keefektifan produk tersebut.<sup>35</sup> Uji coba dalam penelitian ini hanya sampai pada tahap respon peserta didik terhadap pengembangan aplikasi *e-modul* ini, belum sampai ke tahap pengujian keefektifan produk.

### **B. Prosedur Penelitian**

---

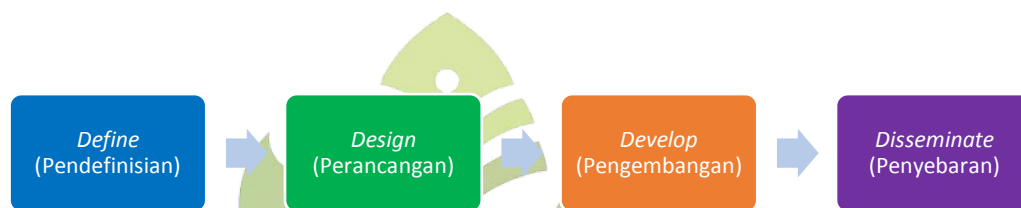
<sup>34</sup> Sugiyono, *Metode Penelitian Pendidikan Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*, (Bandung: Alfabeta, 2017), h.407.

<sup>35</sup> *Ibid.*

Metode penelitian pengembangan perangkat 4D (*four D model*) dari Sivasailam Thiagarajan adalah metode penelitian pengembangan yang penenliti gunakan pada penelitian ini, Melyn I Semmel dan

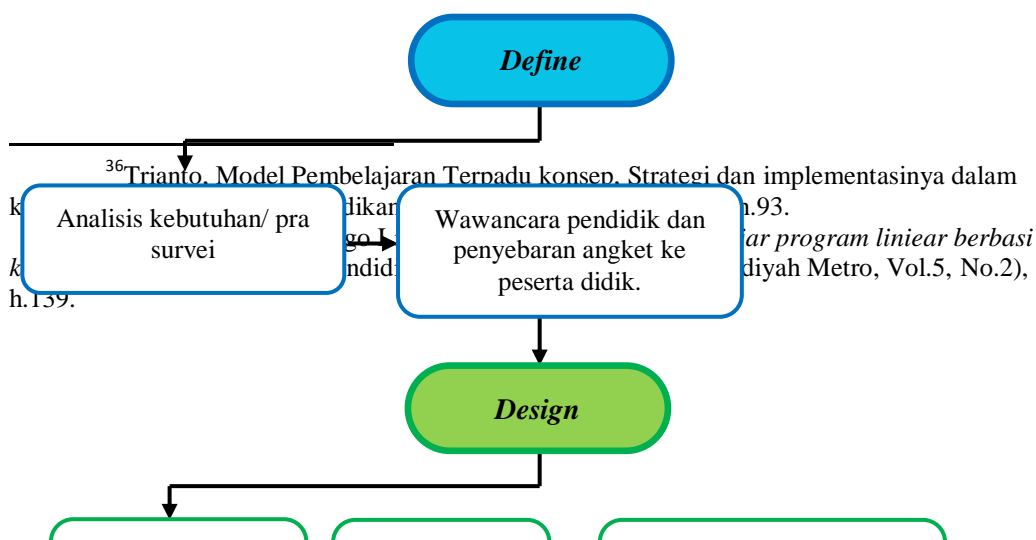


Doroty S. Semmel. Model pengembangan *four D model* (4D) dipilih karena merupakan salah satu model pengembangan yang cocok dan disarankan dalam pengembangan media dan perangkat pembelajaran.<sup>36</sup> Tahap pengembangan 4D tahap utama yaitu *define*, *design*, *develop* dan *disseminate* atau diadaptasi menjadi model 4P yaitu pendefinisian, perancangan, pengembangan dan penyebaran. Penerapan langkah utama dalam penelitian tidak hanya menurut versi asli, tetapi disesuaikan dengan karakteristik subyek dan lingkungan tempat penlitian. Alur tahap utama model pengembangan 4D seperti pada Gambar 3.1 berikut.



**Gambar 3.1. Alur Tahap utama model pengembangan 4D Thiagarajan**

Gambar 3.1 di atas merupakan alur tahap utama pada model pengembangan 4D. Pada gambar tersebut hanya dijelaskan secara umum tahap-tahap pengembangan 4D. berikut alur model pengembangan 4D yang disajikan lebih rinci:<sup>37</sup>





**Gambar 3.2. Model Penelitian Pengembangan Perangkat 4D**

Secara konseptual, pendekatan penelitian dan pengembangan ini mencakup empat langkah sebagai berikut:

1. Tahap Pendahuluan (*define*)

Tahap pendahuluan bertujuan untuk mendefinisikan serta menentukan syarat-syarat mengembangkan *e-modul* matematika interaktif menggunakan *Microsoft Visual Studio*. Dalam menentukan dan menetapkan syarat-syarat pengembangan *e-modul* matematika interaktif menggunakan *Microsoft Visual Studio* berdasarkan analisis tujuan dari batasan materi. Pada tahap ini juga dilakukan pra survei untuk mengetahui kebutuhan *e-modul* peserta didik. Kegiatan pra survey pada tahap ini yaitu melakukan wawancara dengan pendidik dan menyebarkan angket kepada peserta didik.

2. Tahap Perencanaan (*design*)

Pada tahap ini bertujuan untuk merancang *e-modul* matematika interaktif menggunakan *Microsoft Visual Studio*. Tahap perencanaan ini meliputi beberapa hal, antara lain:

- a. Mengumpulkan informasi dan data tentang pengembangan *e-modul* atau bahan ajar elektronik lainnya yang relevan dengan penelitian ini sebagai sumber referensi dalam proses pengembangan produk. Terutama pengembangan modul cetak atau *e-modul* dengan pokok “materi bangun ruang sisi lengkung”.
- b. Menyusun kerangka dan struktur *e-modul* secara garis besar berdasarkan kompetensi yang disusun, kerangka ini menggambarkan



keseluruhan isi materi yang tercakup pada produk pengembangan tersebut. Fungsi kerangka ini adalah agar penyusunan produk teratur dan sistematis sehingga memudahkan pada saat proses pengembangan.

### 3. Tahap Pengembangan (*Develop*)

Tujuan dari tahap ini adalah untuk menghasilkan sebuah produk berupa *e-modul* matematika interaktif. Program aplikasi yang digunakan sebagai alat pengembang produk pada tahap ini adalah *Microsoft Visual Studio*. Pada tahap ini peneliti juga melakukan uji kelayakan/validasi produk *e-modul* yang dikembangkan kepada validator, dengan tiga validator ahli yaitu ahli media, ahli materi dan ahli bahasa. Selain itu, setelah mendapat validasi dari para ahli langkah selanjutnya adalah melakukan perbaikan dengan acuan dari hasil masukan dan saran para ahli.

#### a. Validasi/ Uji kelayakan

Validasi atau Uji kelayakan bertujuan untuk memperoleh data agar diketahui valid tidaknya suatu produk dengan menggunakan kriteria-kriteria tertentu yang sudah disepakati. Tujuan tahap ini untuk mengetahui aspek kualitas sebuah produk yaitu kelayakan/kevalidan. Langkah yang dilakukan dengan melakukan uji kelayakan desain produk oleh ahli (ahli media dan ahli materi), sehingga mendapatkan masukan dan kritik yang nantinya digunakan sebagai acuan perbaikan produk.

b. Perbaikan/Perbaikan Produk

Informasi dan data yang diperoleh dari para ahli melalui proses validasi kemudian dianalisis dan dijadikan sebagai referensi dalam melakukan perbaikan produk. Hasil dari perbaikan produk merupakan hasil pengembangan dan penyempurnaan yang didasarkan pada saran dan kritik validasi para ahli dan selanjutnya baru dapat dilakukan proses percobaan kepada peserta didik.

c. Tahap uji coba

Setelah dilakukan perbaikan produk berdasarkan saran para ahli dan praktisi pendidikan, maka langkah selanjutnya yaitu melakukan uji coba lapangan kepada peserta didik di sekolah. Pada pengujian produk dilakukan dua tahap yaitu pengujian dengan skala kecil kepada 10-15 peserta didik dan pengujian dengan skala besar kepada 20-30 peserta didik. Pada proses ini akan didapatkan hasil penilaian respon peserta didik terhadap *e-modul* yang telah diujicobakan.

Pada tahap uji coba ini peneliti menggunakan teknik *Cluster Sampling* sebagai cara pengambilan sampel ujicobanya. *Cluster Sampling* merupakan teknik pengambilan sampel dimana populasi target akan dibagi kedalam sub kelompok yang eksklusif. Kemudian sampel acak dari sub/*cluster* tersebut dipilih menggunakan *purpose sampling* hal ini dilakukan karena peneliti dengan sengaja ingin melakukan uji coba dengan tujuan tertentu.

#### 4. Tahap Distribusi dan Penyebaran (*Disseminate*)

Pada tahap *Disseminate* ini dilakukan penyebaran *e-modul* matematika interaktif yang telah dikembangkan. Penyebaran pada tahap ini dapat dilakukan dengan beberapa cara seperti berikut:

- a. Penyebaran secara *offline* dapat dilakukan langsung menggunakan *flashdisk*, CD, *hardisk*, memori dan perangkat penyimpanan lainnya. Hal ini dapat dilakukan karena produk yang dihasilkan berekstensi *excetuble (.exe)* atau berbentuk installer.
- b. Penyebaran secara *online* dapat dilakukan dengan cara mengunggah file produk yang dihasilkan ke *google drive*. Namun, sebelum mengunggah, file tersebut harus diekstrak terlebih dahulu kedalam bentuk *WinZip* atau *WinRar* agar file tidak terpisah antar bagian satu dengan yang lainnya. Akibat dari terpisahnya bagian-bagian file dapat berimbas eror pada saat penginstallan.

#### C. Tempat dan waktu penelitian

Penelitian ini dilakukan di SMP Negeri 4 Bandar Lampung dan MTs Negeri 2 Bandar Lampung pada tahun ajaran semester genap 2018/2019.

#### D. Jenis data

Dalam proses pelaksanaan penelitian ini, peneliti menggunakan dua jenis data, yaitu:

1. Data kualitatif disebut juga sebagai data hasil kategori (pemberian kode) dengan isi data berupa kata atau dapat artikan sebagai data bukan angka

namun dijadikan dalam bentuk angka akan tetapi tetap tidak dapat dilakukan operasi matematika seperti penjumlahan dan pengurangan, serta perkalian dan pembagian.<sup>38</sup> Pada penelitian ini data kualitatif yang peneliti peroleh berupa masukan dan kritik dari validator terkait hasil produk yang dikembangkan serta deskripsi keterlaksanaan uji coba produk pada subbab pembahasan.

2. Data yang berupa angka dalam arti sebenarnya dinamakan data kuantitatif, sehingga jenis data ini dapat dilakukan berbagai operasi matematika.<sup>39</sup> Pada penelitian ini data kuantitatif diperoleh dari data skor angket penilaian validator dan penilaian peserta didik.

#### **E. Teknik Pengumpulan Data**

Teknik pengumpulan data pada penelitian pengembangan *e-modul* matematika interaktif menggunakan *Microsoft Visual Studio* ini menggunakan beberapa jenis, yaitu angket, wawancara dan dokumentasi.

##### **1. Teknik Wawancara**

Teknik ini digunakan sebagai teknik pengumpulan data pada studi pendahuluan untuk menemukan permasalahan yang harus diteliti dari responden yang dengan cakupan lebih mendalam serta jumlah respondennya relative sedikit/kecil maka teknik yang peneliti gunakan adalah wawancara.<sup>40</sup>

---

<sup>38</sup> V. Wiratna Sujaweni, *Metodologi Penelitian*, (Yogyakarta: Pustaka baru Press, 2014), h.89.

<sup>39</sup> *Ibid*, h.93.

<sup>40</sup> Sugiyono, *Op. Cit*, h.194.

Pada penelitian ini peneliti menggunakan teknik wawancara tidak terstruktur, dimana peneliti tidak menyusun dan menggunakan pedoman wawancara. Wawancara yang dilakukan untuk mengetahui data awal dalam penelitian dan informasi yang diperoleh sebagai masukan untuk pengembangan *e-modul* matematika interaktif.

## 2. Kuisisioner atau Angket

Teknik pengumpulan data ini dilakukan dengan cara memberi seperangkat pernyataan ataupun pertanyaan tertulis kepada responden penelitian untuk kemudian dijawabnya.<sup>41</sup> Angket pada penelitian ini digunakan pada saat analisis kebutuhan, validasi oleh ahli, dan uji coba produk kepada peserta didik lapangan.

## 3. Dokumentasi

Dokumentasi yang digunakan pada penelitian ini berupa pengambilan gambar pada saat pra survei hingga uji coba produk di lapangan. Pada saat uji coba, peneliti merekam peserta didik ketika menggunakan produk yang diujikan yang nantinya diperoleh gambar dan video yang menunjukkan suasana dan keadaan sebenarnya peserta didik selama proses penelitian berlangsung.

## F. Alat Pengumpulan Data

Instrumen merupakan alat yang berfungsi untuk memudahkan pelaksanaan sesuatu hal agar lebih sederhana. Terdapat dua jenis instrumen pengumpulan data yaitu instrumen tes dan non tes. Jenis instrumen pengumpulan

---

<sup>41</sup>Sugiyono, h.199.

data yang digunakan pada penelitian ini adalah instrumen non tes yang didalamnya terdiri dari wawancara dan angket. Berdasarkan pada tujuan penelitian dirancang dan disusun instrumen sebagai berikut:

1. Instrumen analisis kebutuhan

Instrumen pada studi pendahuluan ini berupa wawancara dengan pendidik dan penyebarang angket kepada peserta didik, yang bertujuan untuk mengetahui permasalahan dan kriteria produk yang diinginkan oleh peserta didik. Data yang diperoleh pada studi pendahuluan ini digunakan sebagai masukan dalam pengembangan *e-modul* matematika interaktif menggunakan *Microsoft Visual Studio*.

2. Instrumen validasi produk

- a. Instrumen validasi ahli media

Instrumen yang digunakan pada validasi ahli media berupa angket dengan aspek penilaian: 1) organisasi, 2) daya tarik, 3) gambar dan huruf. Pada proses validasi dilakukan dengan cara para ahli mencoba menggunakan aplikasi *e-modul* yang sudah jadi, selanjutnya dalam proses penggunaan, pada validator memberikan saran dan masukan bagian-bagian mana saja yang perlu diperbaiki atau bahkan dihilangkan dan diganti dengan yang lain. Kisi-kisi lengkap angket yang digunakan pada proses validasi ahli dapat dilihat lebih detail pada lampiran. Rangkuman kisi-kisi angket untuk ahli media dapat dilihat pada Tabel 3.1.

**Tabel 3.1. Rangkuman Kisi-kisi Angket Ahli Media.**<sup>42</sup>

No.	ASPEK	BUTIR SOAL
1.	Keefektifan dan Keefesienan	1, 2
2.	Reliabilitas	3
3.	<i>Maintainable</i>	4
4.	Usabilitas	5
5.	Ketepatan Memilih Media	6
6.	Dokumentasi	7
7.	Resuabilitas	8
8.	Komunikatif	9
9.	Kreatif dan Inovatif	10
10.	Sederhana	11
11.	Tipografi ( Huruf dan Susunannya )	12, 13, 14
12.	Gambar	15, 16
13.	Warna	17, 18, 19
14.	Desain	20

b. Instrumen validasi ahli materi

Instrumen untuk ahli materi berupa angket dengan aspek: 1) self instuction, 2) self contained, 3) stand alone, 4) adaptif, dan 5) user friendly. Pada instrumen ini juga mencakup kelayakan isi, kebahasaan, dan kesesuaian materi. Analisis data yang diperoleh digunakan sebagai pertimbangan dalam perbaikan produk yang dikembangkan. Rangkuman kisi-kisi angket unruk ahli materi dapat dilihat pada Tabel 3.2 berikut. Kisi-kisi lengkap dapat dilihat pada lampiran.

<sup>42</sup>Helna Satriawati, "Pengembangan *E-modul* Interaktif Sebagai Sumber Belajar Elektronika Dasar Kelas X SMKN 3 Yogyakarta", *Skripsi*, (Yogyakarta: Universitas Negeri Yogyakarta, 2015), h.39.

**Tabel 3.2. Rangkuman Kisi-kisi Angket Ahli Materi<sup>43</sup>**

No.	ASPEK	KRITERIA	BUTIR SOAL
1.n s	Kelayakan Isi	Kesesuaian materi dengan kompetensi dasar	1, 2, 3
		Keakuratan materi	4, 5, 6, 7, 8, 9
2.t	Kelayakan Penyajian	Teknik penyajian	10
		Penyajian pembelajaran	11
3.u m e n	Penilaian Bahasa	Lugas	12, 13, 14
		Komunikatif	15, 16
		Kesesuaian dengan tingkat perkembangan peserta didik	17, 18
		Keruntutan dan keterpaduan alur pikir	44, 45
		Penggunaan istilah, simbol, atau ikon	19, 20

uji coba produk

Instrumen ini berbentuk angket uji aspek kemenarikan yang diberikan kepada peserta didik. Pemberian angket ini dilakukan pada proses uji coba kelompok kecil dan uji coba kelompok besar yang masing-masing 25 dan 40 peserta didik. Angket yang disusun mencakup tiga aspek yaitu: Materi, media dan kegunaan *e-modul*. Penampilan *e-modul* interaktif disesuaikan dengan penilaian aspek media yang dikembangkan. Kisi-kisi instrumen untuk uji coba produk dapat dilihat lebih detail pada Tabel 3.3. kisi-kisi lengkap dapat dilihat dilampiran.

**Tabel 3.3. Rangkuman Kisi-kisi Angket Uji Coba Produk.<sup>44</sup>**

<sup>43</sup>Helna Satriawati, *Ibid.*, h.40

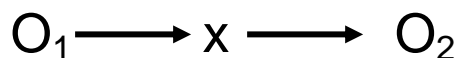
<sup>44</sup>Helna Satriawati, *Ibid.*, h.41.



No.	ASPEK	KRITERIA	BUTIR SOAL
1.	Tampilan	Kejelasan teks	1
		Kejelasan gambar	2
		Kesesuaian gambar dengan materi	3, 4
2.	Penyajian Materi	Kemudahan memahami materi	5
		Kejelasan kalimat	6
		Kejelasan simbol dan lambang	7
		Kesesuaian contoh dengan materi	8
3.	Kemenarikan	Motivasi	9, 10, 11
		Penggunaan ilustrasi (Gambar, animasi)	12, 13
		Penampilan fisik	14, 15

### G. Uji Efektifitas

Dalam rangka menguji efektifitas *e-modul* matematika yang telah melalui proses pengembangan, dalam penelitian ini digunakan rancangan penelitian pra-eksperimental dengan bentuk *one group pretest and posttest design* yang dapat diilustrasikan dengan bagan sebagai berikut.<sup>45</sup>



Dengan keterangan:

x: perlakuan yang diberikan

O<sub>1</sub>: tes awal (*pretest*)

O<sub>2</sub>: tes akhir (*posttest*)

Dalam rancangan ini sebelum diberikan perlakuan (x), peserta didik diberi *pretest* atas tes awal (O<sub>1</sub>) guna mengetahui tingkat kemampuan awal peserta didik. selanjutnya peneliti melakukan proses kegiatan belajar mengajar selama 2

<sup>45</sup> Rahayu,

pertemuan dengan berbantuan *e-modul* matematika interaktif yang telah dikembangkan. Setelah peserta didik selesai menerima informasi dalam hal ini menggunakan *e-modul* matematika, kemudian diberikan *posttest* atau tes akhir ( $O_2$ ) untuk menguji tingkat pemahaman peserta didik. Hasil pada tahap uji ini nantinya dijadikan tolak ukur tingkat keefektifitasan produk yang dikembangkan terhadap hasil belajar peserta didik.

## H. Teknik Analisis Data

### 1. Analisis angket validasi dan respon peserta didik

Penilaian kelayakan produk dilakukan oleh ahli materi dan ahli media. Hasil penilaian pakar ahli, dikategorikan kevalidannya berdasarkan skala kelayakan media pembelajaran dan dapat dilihat pada Tabel 3.5.

Pada penelitian ini, teknik analisis yang digunakan adalah deskriptif kualitatif yang memaparkan hasil pengembangan *e-modul* matematika interaktif. Data yang didapatkan melalui instrumen uji coba dianalisis menggunakan teknik analisis statistik deskriptif kualitatif. Analisis ini dimaksudkan untuk menggambarkan karakteristik data pada masing-masing variabel. Instrumen analisis angketnya memiliki 4 pilihan jawaban, skor penilaian total didapatkan dengan rumus sebagai berikut.<sup>46</sup>

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n}$$

Dengan,

---

<sup>46</sup>Rusmela Dewi, "Pengembangan Lembar Kerja Siswa Berbasis Inkuiri Terbimbing Pada Materi Operasi Hitung Bentuk Aljabar di SMP" Skripsi (Lampung: IAIN RadenIntan Lampung, 2016), h. 51

$$x_i = \frac{\text{jumlah skor}}{\text{Jumlah skor maksimal}} \times 4$$

Keterangan:

$\bar{x}$  = rata-rata akhir

$x_i$  = nilai uji operasional angket setiap peserta didik

$n$  = banyaknya peserta didik yang mengisi angket

a. Analisis data validasi ahli

Angket validasi ahli terkait kegrafikan, penyajian, kesesuaian isi, dan kebahasaan. Angket validasi ahli memiliki 4 pilihan jawaban sesuai konten pertanyaan. Masing-masing pilihan memiliki berbeda yang mengartikan tingkat validasi *e-modul* matematika interaktif yang dikembangkan. penskoran penilaian berdasarkan tiap pilihan jawaban dapat dilihat lebih detail pada Tabel 3.4.

**Tabel 3.4. Skor Penilaian Validasi Ahli (modifikasi)<sup>47</sup>**

Skor	Pilihan jawaban kelayakan
4	Sangat baik
3	Baik
2	Kurang Baik
1	Sangat Kurang Baik

Hasil dari skor penilaian yang diperoleh dari masing-masing baik ahli media maupun ahli materi, selanjutnya dihitung rata-ratanya dan dikonversikan kedalam pertanyaan untuk menentukan tingkat kelayakan dan kevalidan *e-modul* matematika interaktif yang dikembangkan. Kriteria penkonversian skor menjadi pertanyaan dapat dilihat pada Tabel 3.5.

---

<sup>47</sup>*Ibid.* h. 52.

**Tabel 3.5. Kriteria Validasi (dimodifikasi).<sup>48</sup>**

Skor kualitas	Kriteria kelayakan	Keterangan
$3,26 < \bar{x} \leq 4,00$	Valid	Tidak perbaikan
$2,51 < \bar{x} \leq 3,26$	Cukup valid	Perbaikan sebagian
$1,76 < \bar{x} \leq 2,51$	Kurang valid	Perbaikan sebagian & pengkajian ulang materi.
$1,00 < \bar{x} \leq 1,76$	Tidak valid	Perbaikan total

b. Analisis data uji coba produk

Angket respon peserta didik terhadap penggunaan produk memiliki 4 pilihan jawaban. Masing-masing pilihan jawaban mempunyai skor yang mengartikan tingkat kesesuaian produk bagi pengguna. Skor penilaian tersebut dapat dilihat secara detail dalam Tabel 3.6.

**Tabel 3.6. Skor Penilain Uji Coba Produk (modifikasi).<sup>49</sup>**

Skor	Pilihan jawaban kemenarikan
4	Sangat menarik
3	Menarik
2	Kurang menarik
1	Tidal Menarik

Penilaian masing-masing dari peserta didik selanjutnya dicari rata-ratanya dan dikonversikan ke pertanyaan untuk menentukan tingkat kemenarikan *e-modul* matematika interaktif yang dikembangkan. Penkonversian skor menjadi pertanyaan ini dapat dilihat dalam Tabel 3.7.

**Tabel 3.7.Kriteria Uji Coba Kemenarikan (modifikasi).<sup>50</sup>**

Skor kualitas	Kriteria kelayakan
---------------	--------------------

<sup>48</sup>*Ibid.* h.52.

<sup>49</sup>*Ibid.* h. 53.

<sup>50</sup>*Ibid.* h. 54.

$3,26 < \bar{x} \leq 4,00$	Sangat menarik
$2,51 < \bar{x} \leq 3,26$	Menarik
$1,76 < \bar{x} \leq 2,51$	Cukup menarik
$1,00 < \bar{x} \leq 1,76$	Tidak menarik

## 2. Analisis uji efektifitas

Sebelum melakukan uji efektifitas, terlebih dahulu disusun instrumen yang akan digunakan pada kegiatan *pretest* dan *posttest*. Dalam hal ini, instrumen yang disusun harus dihitung validitasnya oleh praktisi pendidikan, dalam hal ini guru matematika disekolah yang akan digunakan peneliti. Tingkat kevalidan sebuah instrumen tes yang dilihat dari segi isi, seperti kesesuaian soal terhadap indikator, KD dan KI materi yang diajarkan. Sebuah soal dikatakan baik apabila soal tersebut mampu merepresentasikan harapan yang diinginkan secara tepat.<sup>51</sup> Selain isi, terdapat tiga aspek yang juga harus dianalisis, yaitu materi soal, bahasa yang digunakan dalam soal dan konstruksi soal yang dibuat.

### a. Uji efektifitas produk

Efektifitas penggunaan *e-modul* matematika yang telah dikembangkan dapat dianalisis dengan mengadopsi teori Hake mengenai *gain* ternormalisasi. *Gain* adalah selisih antara nilai *pretest* dan *posttest*. *Gain* menunjukkan peningkatan pemahaman setelah proses pembelajaran

---

<sup>51</sup> Rokhimah.

menggunakan produk yang telah dikembangkan. Menurut Hake nilai *gain* dirumuskan:<sup>52</sup>

$$g = \frac{\text{Skor Posttest} - \text{skor pretest}}{\text{skor maksimal} - \text{skor Pretest}} \times 100\%$$

Keterangan:  $g$  = nilai *gain*

Dalam kriterianya nilai *gain* diinterpretasikan menjadi tiga kriteria kualitatif yaitu tinggi, sedang, dan rendah. Kriteria nilai *gain* menurut Hake dapat dilihat pada tabel 3.8.

**Tabel 3.8 Kriteria Nilai *Gain*** (hake, 1998)

Nilai <i>gain</i> ( $g$ )	Kriteria
$g \geq 0,7$	Tinggi
$0,3 < g < 0,7$	Sedang
$g < 0,3$	Rendah

<sup>52</sup> hake, R. R. (1998). *Interaktif-Engagement vs. Tradisional Method: A Six-Thousand-Student Survey of Mechanics Test Data for Introductory Physic Courses*. Arlington, VA: National Science Foundation,.

## BAB IV

### HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

#### A. Hasil Penelitian

Penelitian dan pengembangan ini dilaksanakan di MTS Negeri 2 Bandar Lampung kelas IX pada tanggal 28 Februari 2019 sampai dengan 15 Maret 2019 untuk mengetahui kemenarikan dan efektifitas *e-modul* matematika interaktif yang telah peneliti kembangkan. Hasil utama dari penelitian dan pengembangan ini adalah *e-modul* matematika interaktif dengan topik materi bangun ruang sisi lengkung. Pengembangan ini menggunakan metode penelitian dan pengembangan 4D (*four D model*) dari Thiagarajan, Dorothy S. Semmel, dan Melvyn S. Semmel atau diadaptasi menjadi model 4P yaitu pendefinisian, perancangan, pengembangan dan penyebaran. Langkah-langkah dalam metode pengembangan 4D adalah *Define*, *Design*, *Develope* dan *Disseminate*. Rincian hasil setiap tahap penelitian yang peneliti lakukan adalah sebagai berikut:

##### a) Tahap Pendahuluan (*Define*)

Pada tahap ini peneliti mendefinisikan dan menetapkan syarat-syarat pengembangan dan sering disebut analisis kebutuhan atau pendahuluan. Pada tahapan pendahuluan ini terdapat empat langkah pokok yaitu analisis tugas (*Task Analysis*), analisis *Front-end* (*analysis Front-end*), analisis konsep (*Concept Analysis*), dan merumuskan tujuan pembelajaran (*Specifying Instructional Objectives*) yang akan dicapai.

### 1. Analisis *Front-end*

Analisis kebutuhan ini berdasarkan pada keadaan sebenarnya yang ada di lapangan. Tahap analisis ini dilakukan untuk memperoleh data apakah media yang akan peneliti kembangkan dibutuhkan dan serta perlu atau tidaknya dikembangkan. Analisis kebutuhan penelitian ini mengacu pada pengamatan di lapangan saat melakukan wawancara dengan pendidik. Proses analisis kebutuhan dapat dilakukan dengan beberapa cara yaitu wawancara dengan guru pendidik mata pelajaran matematika dan memberikan angket kepada peserta didik kelas IX yang telah selesai menerima materi pelajaran bangun ruang sisi lengkung, pada saat itu kepada peserta didik kelas IX U1 tahun 2018.

Berdasarkan hasil wawancara yang telah peneliti lakukan didapatkan informasi bahwa dalam proses pembelajaran pendidik sudah menggunakan media pembelajaran elektronik namun masih terbatas pada media pembelajaran *PowerPoin*. Terkhusus pada materi bangun ruang sisi lengkung pendidik belum menggunakan media pembelajaran elektronik, yang seharusnya pada kurikulum 2013 peserta didik diperkenalkan dengan perkembangan teknologi pembelajaran. Pengembangan media pembelajaran elektronik interaktif ini sangat dibutuhkan guna menambah minat peserta didik untuk mempelajari matematika, terkhusus materi bangun ruang sisi lengkung yang banyak sekali penerapannya dalam kehidupan sehari-hari.



## 2. Analisis Konsep (*Concept Analysis*)

Analisis konsep ini dilakukan melalui wawancara untuk menentukan konsep pokok yang akan diajarkan, menyusunnya dalam bentuk draf dan sesuai dengan konsep-konsep yang akan diajarkan. Analisis konsep bertujuan untuk mengidentifikasi bagian-bagian penting yang akan dipelajari dan menyusunnya dalam bentuk yang sistematis dan relevan pada media pembelajaran berdasarkan analisis pendahuluan.

Pada tahap analisis konsep didapat hasil antara lain:

Pokok materi : Bangun ruang sisi lengkung (BRSL)

Materi : luas dan volume tabung, kerucut dan bola.

Kompetensi Dasar : memahami unsur-unsur tabung, kerucut, dan bola, serta menyelesaikan masalah yang berhubungan dengan luas dan volume bangun ruang tabung, kerucut dan bola

## 3. Analisis Tugas (*task analysis*)

Proses tahapan analisis ini peneliti melakukan analisis kompetensi dasar kemudian mendetailkan indikator materi pembelajaran. Tahap ini akan sangat membantu dalam menetapkan bentuk dan format produk media elektronik yang akan dikembangkan. Selain itu, peneliti juga menganalisis tugas-tugas pokok yang harus dikuasai peserta didik agar mencapai kompetensi dasar.

## 4. Tujuan Pembelajaran (*specifying instructional objectives*)

Pada tahapan ini peneliti merangkum hasil analisis konsep dan tugas untuk menentukan karakteristik perilaku objek penelitian.

Himpunan seluruh objek tersebut menjadi panduan dalam menyusun dan merancang media pembelajaran selanjutnya. Berdasarkan hasil analisis ini didapatkan beberapa tujuan yang akan dicapai pada *e-modul* matematika interaktif menggunakan visual studio sebagai berikut:

- a) Peserta didik dapat mengetahui dan mengingat unsur-unsur bangun ruang tabung, kerucut dan bola.
- b) Peserta didik mendapatkan informasi mengenai rumus luas dan volume bangun ruang tabung, kerucut dan bola.
- c) Peserta didik dapat memecahkan permasalahan dalam kehidupan sehari-hari yang relevan dengan materi bangun ruang sisi lengkung.

**b) Tahap Perancangan (*Design*)**

Pada tahap perancangan ini bertujuan untuk merancang dan mendesain media pembelajaran yang akan dikembangkan sehingga mendapatkan konsep awal pengembangan produk. Media yang akan dikembangkan yaitu *e-modul* matematika interaktif menggunakan visual studio yang bertujuan memberikan variasi media pembelajaran yang dapat digunakan pendidik menarik minat peserta didik untuk mempelajari matematika dengan media yang baru, dalam hal ini terkhusus materi bangun ruang sisi lengkung. Dalam tahap perancangan ini terdapat empat langkah yang akan peneliti lakukan, yaitu penyusunan tes formatif dan evaluasi, pemilihan media yang akan dikembangkan, pemilihan format dan bentuk media, serta membuat rancangan desain awal produk.

a. Penyusunan Tes

Langkah dalam penyusunan tes ini diawali dengan menyusun kisi-kisi soal angket dan soal tes yang akan diajukan kepada ahli (materi dan media) serta peserta didik. Perolehan hasil tahapan ini berupa angket validasi yang nantinya akan diberikan kepada para ahli, baik ahli materi maupun ahli media guna mengetahui kelayakan dan kevalidan produk media yang dikembangkan, serta angket yang digunakan untuk mengetahui tingkat respon peserta didik terhadap media yang telah dikembangkan. Kisi-kisi instrumen angket ahli materi dapat dilihat pada Tabel 4.1, kisi-kisi instrumen angket ahli media dapat dilihat pada tabel 4.2, dan kisi-kisi respon peserta didik dapat dilihat pada tabel 4.3.

**Tabel 4.1 Kisi-kisi Angket Validasi Ahli Materi**

No.	Aspek	Kriteria	Butir Soal
1.	Kelayakan Isi	Kesesuaian materi dengan kompetensi dasar	1, 2, 3
		Keakuratan materi	4, 5, 6, 7, 8, 9
2.	Kelayakan Penyajian	Teknik penyajian	10
		Penyajian pembelajaran	11
3.	Penilaian Bahasa	Lugas	12, 13, 14
		Komunikatif	15, 16
		Kesesuaian dengan tingkat perkembangan peserta didik	17, 18
		Penggunaan istilah, simbol, atau ikon	19, 20

**Tabel 4.2. Kisi-kisi Instrumen Angket Validasi Ahli Media**

No.	ASPEK	BUTIR SOAL
1.	Keefektifan dan Keefesienan	1, 2
2.	Reliabilitas	3
3.	<i>Maintainable</i>	4
4.	Usabilitas	5
5.	Ketepatan Memilih Media	6
6.	Dokumentasi	7
7.	Resuabilitas	8
8.	Komunikatif	9
9.	Kreatif dan Inovatif	10
10.	Sederhana	11
11.	Tipografi ( Huruf dan Susunannya )	12, 13, 14
12.	Gambar	15, 16
13.	Warna	17, 18, 19
14.	Desain	20

Sumber: Purwoko Urip. 2008. BSNP

**Tabel 4.3. Kisi-kisi Angket Respon Peserta Didik**

No.	ASPEK	KRITERIA	BUTIR SOAL
1.	Tampilan	Kejelasan teks	1
		Kejelasan gambar	2
		Kesesuaian gambar dengan materi	3, 4
2.	Penyajian Materi	Kemudahan memahami materi	5
		Kejelasan kalimat	6
		Kejelasan simbol dan lambang	7
		Kesesuaian contoh dengan materi	8
3.	Kemenarikan	Motivasi	9, 10, 11
		Penggunaan ilustrasi (Gambar, animasi)	12, 13
		Penampilan fisik	14, 15

Sumber: Purwoko Urip. 2008. BSNP

b. Pemilihan Media

Pada tahap pemilihan media ini merupakan penentuan tentang berbagai aspek media pembelajaran yang dipilih dan kemudian akan dikembangkan. Berdasarkan analisis sebelumnya diputuskan media pembelajaran yang dipilih adalah *e-modul* matematika interaktif menggunakan visual studio pada materi bangun ruang sisi lengkung. *E-modul* yang dipilih nantinya disajikan sebagai sebuah aplikasi interaktif yang dikemas secara inovatif dan sederhana. Dalam pengembangan dan pemilihan media juga disesuaikan dengan fasilitas yang tersedia di sekolah yang peneliti observasi, analisis konsep, serta analisis tugas.

c. Pemilihan Format

Tahapan ini diawali dengan melakukan pengelompokan dan indentifikasi berbagai komponen yang akan dibuat dan digunakan untuk *e-modul* matematika interaktif menggunakan visual studio yang akan dikembangkan. Komponen-komponen tersebut diantaranya jenis huruf, *background*, gambar, *icon* dan tombol yang digunakan dalam *e-modul* matematika interaktif ini. Adapun *software* utama yang peneliti pilih dan gunakan adalah *Microsoft Visual Studio 2013* dengan bahasa pemrograman C# (*C Sharp*), pertimbangan peneliti menggunakan *Microsoft Visual Studio 2013* karena produk yang dihasilkan berbentuk flat desain dan modern. *Software* pendukung yang peneliti juga gunakan antara lain *Adobe Photoshop*, *Adobe Illustrator*, *CorelDraw 2018*, *Icon8*, *Microsoft Word* dan *Microsoft PowerPoin*.

Tahap selanjutnya adalah menentukan dan memilih format-format yang akan peneliti digunakan untuk mendesain *e-modul* matematika yang dikembangkan, yang masing-masing penjelasannya sebagai berikut:

#### 1) Jenis Huruf

Teks atau tulisan pada *e-modul* ini menggunakan beberapa jenis huruf dan penggunaannya pada bagian dan tempat berbeda-beda dan selalu konsisten.

**Tabel 4.4 Jenis Huruf Dan Bagian Penggunaanya**

<b>Jenis Huruf</b>	<b>Digunakan pada</b>
Times New Roman	Pada materi, soal-soal evaluasi, dan rangkuman.
Arial	Pada tombol menu
Arial rounded MT Bold	Pada keterangan disetiap bagian <i>e-modul</i>

#### 2) Warna Latar Belakang (*background*)

Pada tampilan *interface e-modul* matematika interaktif menggunakan visual studio, peneliti menggunakan warna dominan biru *soft blue* RGB (0, 27, 56) untuk media, hal ini berdasarkan warna yang paling banyak dipilih peserta didik pada saat pra penelitian, dan warna hitam RGB (24, 24, 25) untuk dasar penulisan materi, rangkuman, bantuan dan evaluasi. Pertimbangan peneliti memilih warna hitam RGB (24, 24, 25) sebagai warna dasar karena warna hitam bersifat netral dan dapat dikombinasikan dengan berbagai warna huruf yang relatif cerah sehingga *e-modul* lebih interaktif dan menarik dari komponen kombinasi warnanya.

#### 3) Gambar

Gambar yang peneliti gunakan didapatkan dari internet dan bersifat free sources (*tanpa copyright*) sehingga tidak akan ada permasalahan hukum yang berkaitan dengan hak cipta dari gambar-gambar yang peneliti gunakan.

#### 4) Tombol dan Icon

Icon yang peneliti gunakan pada setiap tombol dan keterangan dalam *e-modul* matematika interaktif menggunakan visual studio ini peneliti peroleh dari *icon pack* bernama *Icons8*, yang didalamnya terdapat ribuan *icon* dan gambar yang bersifat *free*, sehingga tidak akan terjadi permasalahan hak cipta dikemudian hari.

Tombol menu utama yang didesain pada *e-modul* ini ada pada beberapa bagian, kanan, bawah dan atas.



#### **Gambar 4.2. Halaman Utama Software Icons8 V.5.8.7**

##### 5) Rancangan Awal

Setelah melalui semua tahapan di atas, selanjutnya mendesain awal media pembelajaran *e-modul* sesuai dengan format yang telah ditentukan. Semua format bahan dan komponen yang dikumpulkan seperti gambar, *icon*, dan masukkan materi kedalam media.

Desain awal *e-modul* matematika interaktif menggunakan visual studio pada materi bangun ruang sisi lengkung yang didalamnya memuat kompetensi yang harus dicapai oleh peserta didik, materi pokok, pengaplikasian pokok materi, rangkuman, evaluasi pembelajaran, dan bantuan penggunaan *e-modul* ini. Desain awal *e-modul* ini dikemas dalam bentuk aplikasi interaktif yang menarik dan mudah digunakan. Dalam penyebaran atau distribusinya nanti terlebih dahulu di render menjadi *setup installer*, sehingga memudahkan dalam pemasangan pada komputer-komputer lain.

Sebelum ketahap selanjutnya rancangan awal *e-modul* matematika interaktif menggunakan visual studio ini dikonsultasikan kepada pembimbing I dan pembimbing II untuk mendapatkan saran dan masukan dalam pengembangan selanjutnya. Saran yang peneliti dapat dari



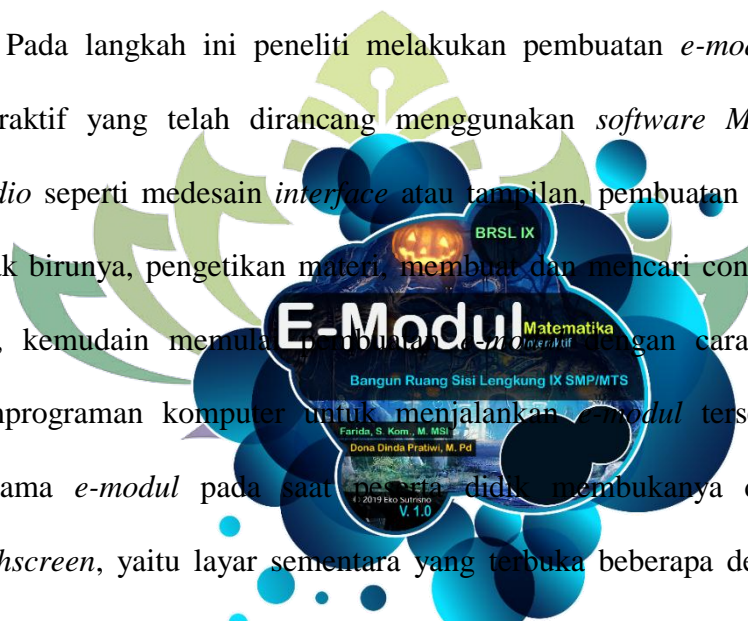
pembimbing II salah satunya, agar pada tahap pengembangan nanti ditambahkan media musik dan video agar siswa lebih tertarik dan tidak mudah jenuh.

Rancangan awal *e-modul* matematika interaktif menggunakan visual studio yang telah mendapat saran dan masukan selanjutnya divalidasi serta diujicobakan pada tahap *develop* atau pengembangan.

### c) Tahap Pengembangan (*develop*)

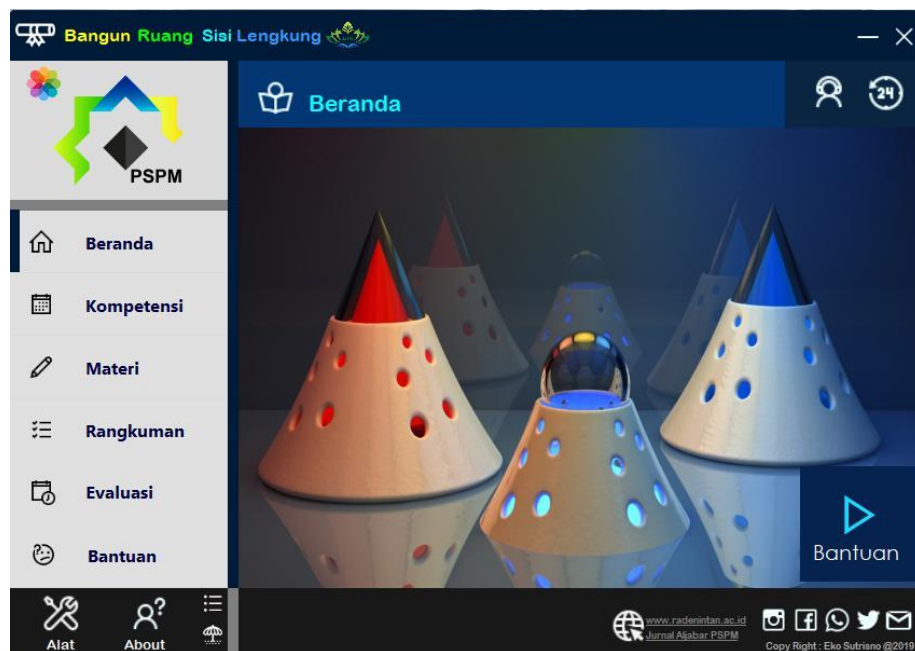
#### 1. Hasil pembuatan *e-modul*

Pada langkah ini peneliti melakukan pembuatan *e-modul* matematika interaktif yang telah dirancang menggunakan *software Microsoft Visual Studio* seperti mendesain *interface* atau tampilan, pembuatan naskah media / cetak birunya, pengetikan materi, membuat dan mencari contoh-contoh soal UN, kemudian memulai pembuatan *e-modul* dengan cara menulis kode pemrograman komputer untuk menjalankan *e-modul* tersebut. Tampilan pertama *e-modul* pada saat *flash* screen dibuka disebut dengan *flashscreen*, yaitu layar sementara yang terbuka beberapa detik yang berisi identitas umum *e-modul*, materi pokok yang dibahas, dan nama pengembang aplikasi. Setelah *flash screen* ini tertutup maka akan terbuka halaman utama beranda *e-modul* matematika interaktif. Tampilan *flash screen* dapat dilihat secara detail pada Gambar 4.3.



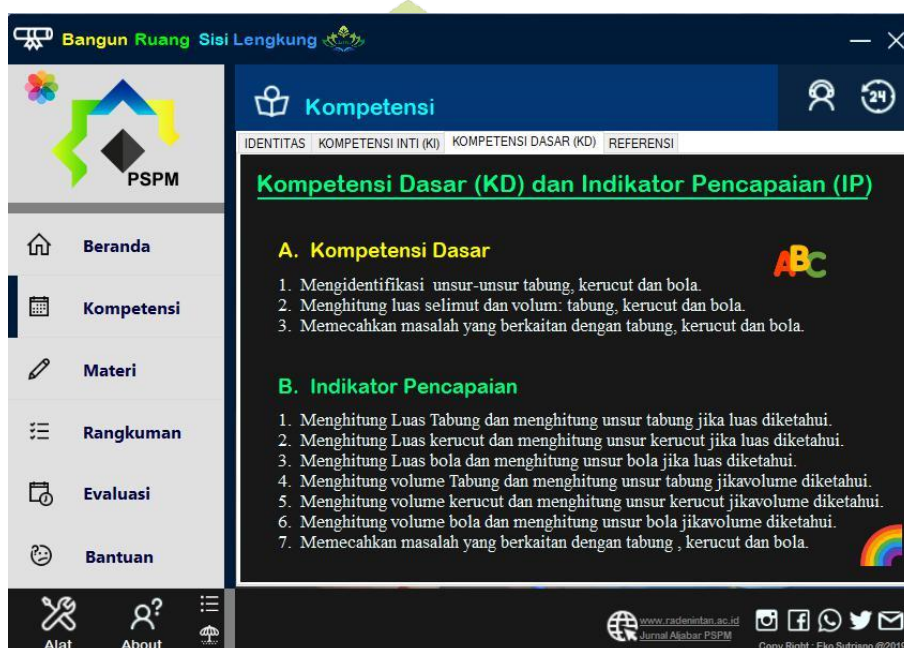
**Gambar 4.3. *Flash screen E-modul Matematika Interaktif***

Setelah tampilan *flash screen* di atas tertutup maka dalam beberapa detik akan muncul perlahan halaman beranda dari *e-modul* matematika interaktif. Tampilan menu beranda dapat dilihat pada Gambar 4.4.



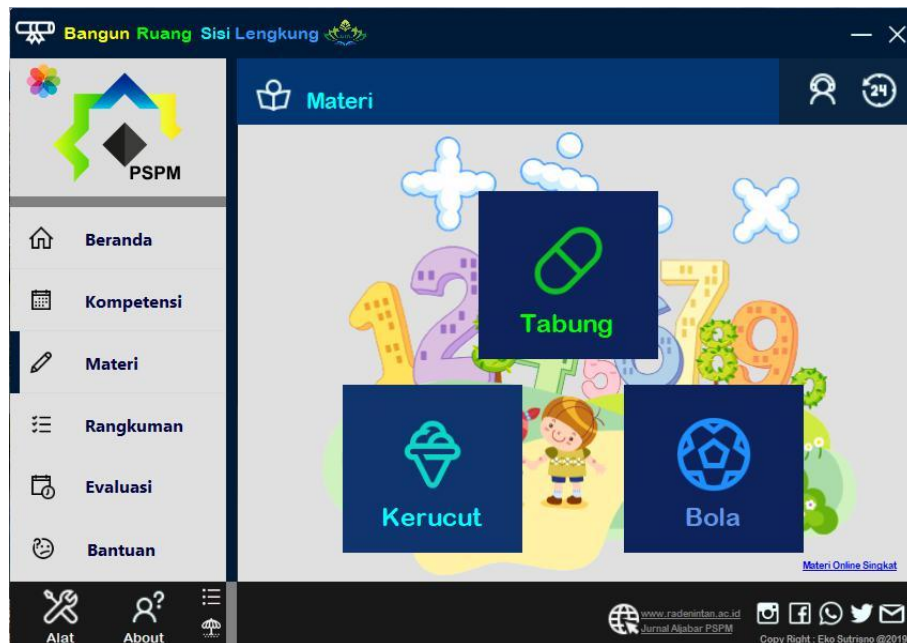
**Gambar 4.4. Tampilan Beranda *E-modul Matematika Interaktif***

Pada menu beranda hanya terdapat *background* yang merupakan contoh bentuk bangun ruang sisi lengkung, tombol menu, tombol media, tombol *website* dan sosial media, tombol alat, dan tombol tentang. Tombol yang berada disebelah kanan yang terdiri dari enam tombol beserta keterangannya ketika diklik akan masuk atau membuka tab sesuai dengan keterangan yang terdapat pada tombol menu tersebut, misal peserta didik menekan tombol kompetensi, maka menu kompetensi akan terbuka. Tampilan menu kompetensi dapat dilihat pada Gambar 4.5.



**Gambar 4.5. Tampilan Kompetensi *E-modul* Matematika Interaktif**

Pada menu kompetensi berisi identitas awal dan latar belakang *e-modul* matematika interaktif secara umum, kompetensi inti Kurikulum K13 terdiri dari empat poin, KD tiga poin dan indikator tujuh poin yang akan dicapai peserta didik, dan referensi atau daftar pustaka. Tampilan dari menu materi *e-modul* dapat dilihat lebih detail pada Gambar 4.6.



**Gambar 4.6. Tampilan Materi *E-modul* Matematika Interaktif**

Menu materi terdiri dari tiga tombol yang masing-masing mewakili sesuai materi bangun ruang yang tertulis pada tombol, ketika di klik maka akan terbuka jendela baru yang berisi materi sesuai tombol yang peserta didik pilih.

a) Materi Tabung

Menu materi tabung membahas unsur-unsur tabung, luas tabung, dan volume tabung. Materi disajikan dengan singkat padat dan jelas sehingga peserta didik mempelajari langsung kemateri yang ingin dipelajari, sehingga tidak terlalu lama harus membaca. Dalam penyajiannya diberikan contoh soal berbagai tipe serta pembahasannya, halaman terakhir diberikan soal-soal berupa esai sebanyak *sepuluh* soal dan pilihan ganda sebanyak *enam* soal sebagai bahan latihan peserta didik. Tampilan menu materi tabung dapat dilihat pada Gambar 4.7.

**Materi Tabung** Cari Halaman

# TABUNG

Halaman 1 ABC

## A. Pengertian Tabung

Tabung adalah bangun ruang yang dibatasi oleh dua bidang yang berbentuk lingkaran sebagai sisi alas dan sisi atas dan sebuah bidang lengkung yang merupakan sisi tegak yang disebut selimut tabung.

## B. Unsur-unsur Tabung

Sisi atas  
Luas =  $\pi r^2$

Sisi alas  
Luas =  $\pi r^2$

Daerah lingkaran  $L_1$  merupakan daerah alas tabung dengan jari-jari  $r_1$ .  
Daerah lingkaran  $L_2$  merupakan tutup tabung dengan jari-jari  $r_2$ .  
ABCD merupakan selimut tabung.

Luas sisi tegak =  $2\pi r t$

Nilai  $\pi$  yang dapat digunakan  
 $\pi = 3,14$  atau  $\pi = 22/7$

## C. Luas Permukaan Tabung

Luas tabung = luas sisi tegak + luas sisi atas + luas sisi alas  
= luas sisi tegak + 2 luas sisi alas

Bila luas sisi tabung dinamakan  $L$ , maka luas sisi tabung adalah

$$L = 2\pi r h + 2\pi r r$$

Dengan:  $r$  = jari-jari tabung  
 $t$  = tinggi

**$L = 2\pi r (r + t)$**

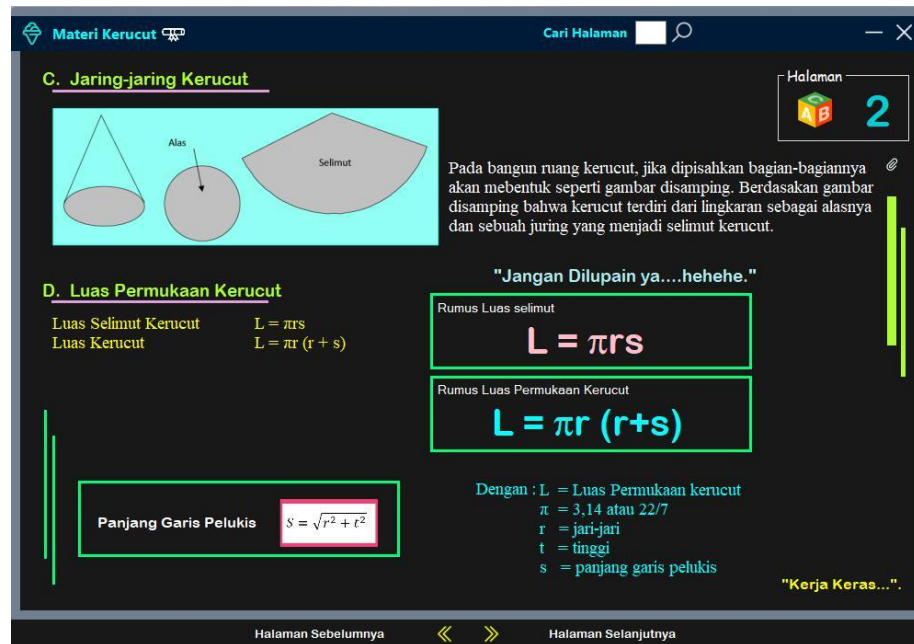
Dengan:  $L$  = Luas Permukaan tabung  
 $\pi = 3,14$  atau  $22/7$   
 $r$  = jari-jari  
 $t$  = tinggi

Halaman Sebelumnya << >> Halaman Selanjutnya

**Gambar 4.7.**  
**Tampilan Materi Tabung E-modul Matematika Interaktif**

b) Materi Kerucut

Menu materi tabung membahas unsur-unsur kerucut, luas kerucut, dan volume kerucut. Materi disajikan dengan singkat padat dan jelas sehingga peserta didik mempelajari langsung kemateri yang ingin dipelajari, sehingga tidak terlalu lama harus membaca. Dalam penyajiannya diberikan contoh soal berbagai tipe serta pembahasannya, halaman terakhir diberikan soal-soal berupa esai sebanyak *sepuluh* soal dan pilihan ganda sebanyak *enam* soal sebagai bahan latihan peserta didik. Tampilan menu materi kerucut dapat dilihat pada Gambar 4.8.

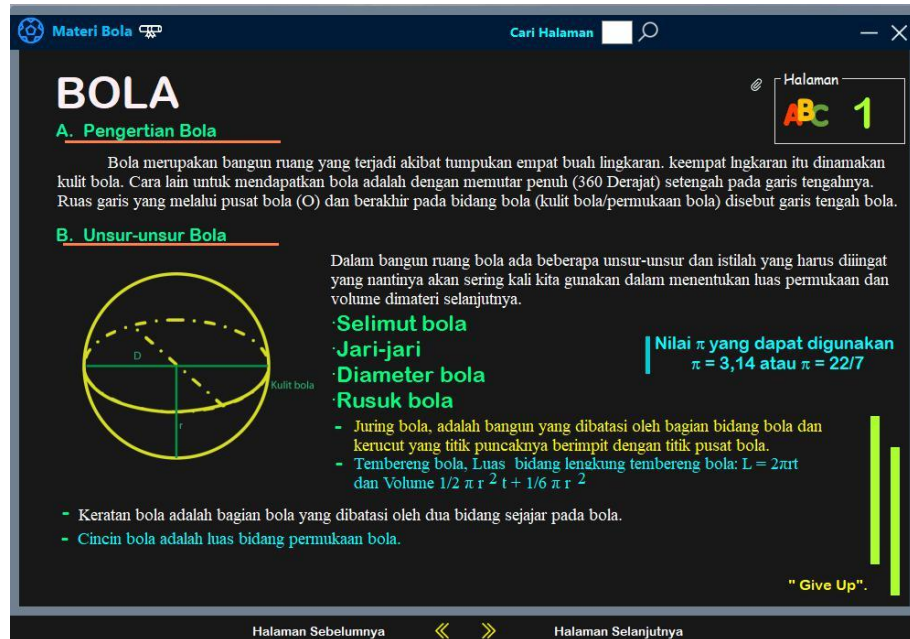


**Gambar 4.8.**  
**Tampilan Materi Kerucut *E-modul* Matematika Interaktif**

c) Materi Bola

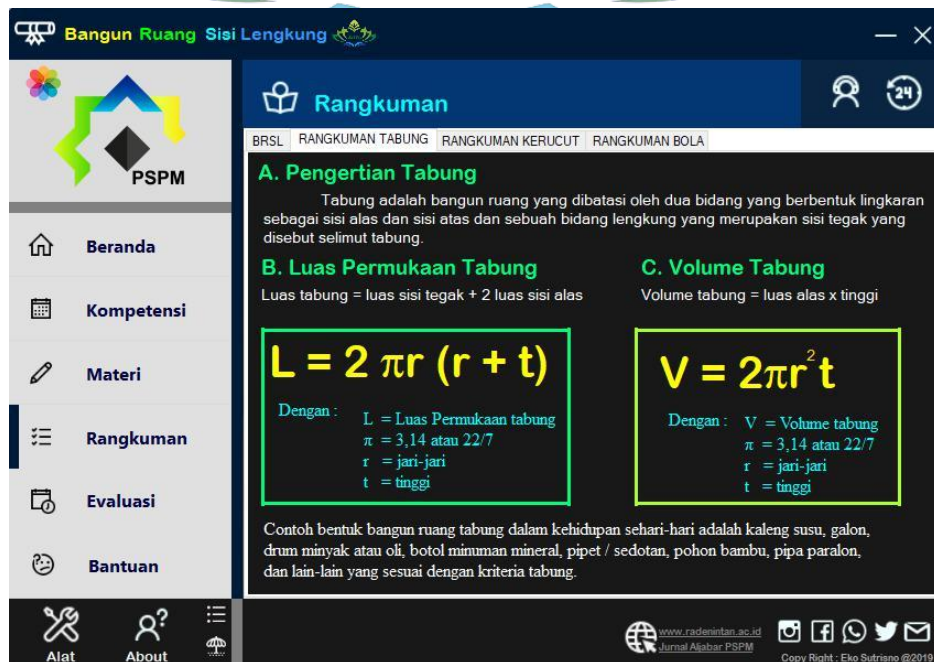
Menu materi tabung membahas unsur-unsur kerucut, luas kerucut, dan volume kerucut. Materi disajikan dengan singkat padat dan jelas sehingga peserta didik mempelajari langsung kemateri yang ingin dipelajari, sehingga tidak terlalu lama harus membaca. Selain penyajian materi yang mudah dipahami kombinasi warna tulisan membuat peserta didik tidak cepat merasa jenuh ketika membaca materi. Dalam penyajiannya diberikan contoh soal berbagai tipe serta pembahasannya, halaman terakhir diberikan soal-soal berupa esai sebanyak *sepuluh* soal dan pilihan ganda sebanyak *enam* soal sebagai bahan latihan peserta didik. Tampilan menu materi bola dapat dilihat pada Gambar 4.9.



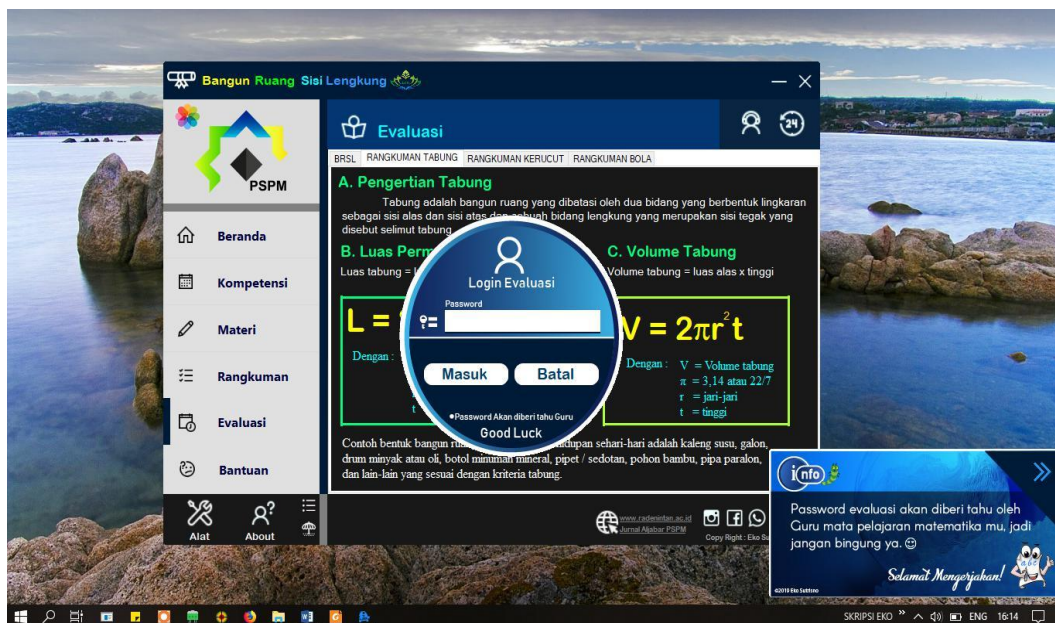


Gambar 4.9. Tampilan Materi Bola *E-modul* Matematika Interaktif

Setelah menu materi, menu selanjutnya adalah menu rangkuman. Menu rangkuman berisi poin-poin penting yang harus dikuasi dan diingat peserta didik. Tampilan menu rangkuman dapat dilihat pada gambar Gambar 4.10.



Gambar 4.10. Tampilan Rangkuman *E-modul* Matematika Interaktif



**Gambar 4.11. Tampilan Login Evaluasi *E-modul* Matematika Interaktif**

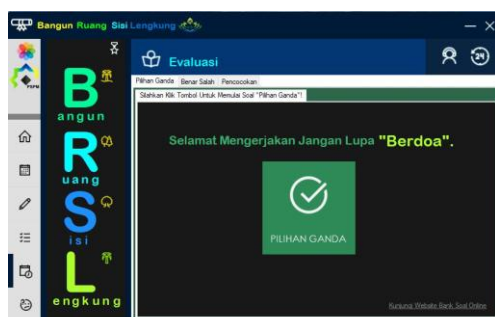
Tampilan di atas merupakan form login evaluasi, yang akan muncul ketika peserta didik mengklik tombol menu evaluasi. Pemberian password bertujuan agar penggunaan evaluasi hanya bisa digunakan sekali saja pada saat semua sub bab materi telah selesai, setelah itu siswa dapat menggunakannya lagi dengan *password* yang sama. *Password* nantinya akan diberi tahu oleh pendidik mata pelajaran saat akan melakukan tes evaluasi pada akhir bab.

Pada menu evaluasi terdiri dari tiga tipe tes soal, yaitu pilihan ganda, benar salah, dan pencocokan yang total keseluruhan sebanyak 40 soal dengan rincian 10 soal pilihan ganda, 10 soal benar salah, dan 20 soal pencocokan. Soal-soal yang digunakan diperoleh dari kumpulan soal ujian nasional pada tahun-tahun yang lalu, sehingga telah teruji validitasnya serta telah disetujui oleh validator ahli materi pada saat validasi. Masing-masing tipe soal disajikan dengan cara yang

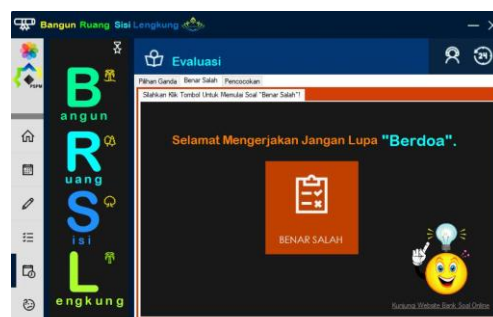


berbeda sehingga peserta didik menjadi semakin penasaran pada saat mengerjakan.

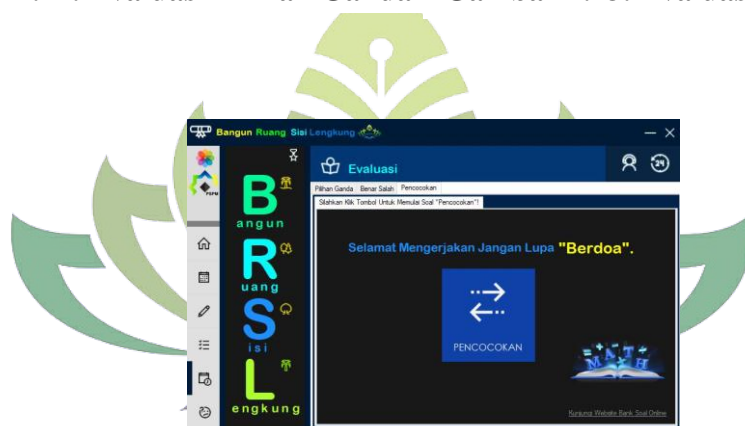
Tampilan ketiga tipe evaluasi tersebut dapat dilihat pada Gambar 4.12.



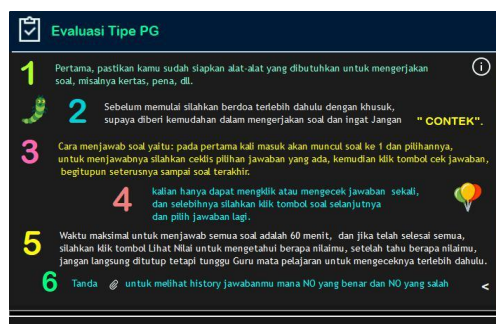
Gambar 4.12. Evaluasi Pilihan Ganda



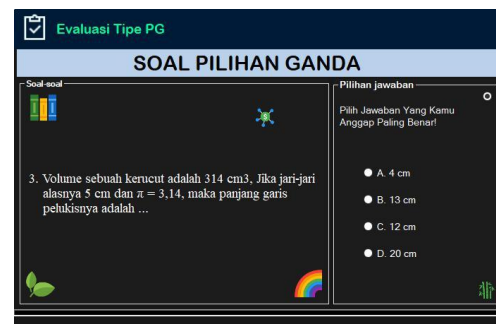
Gambar 4.13. Evaluasi Benar Salah



Gambar 4.14. Evaluasi Pencocokan



Gambar 4.15. Form Bantuan Sebelum Memulai Mengerjakan Soal Evaluasi



Gambar 4.16. Contoh Bentuk Tampilan Soal

keterangan fungsi tombol, panduan umum penggunaan dan bantuan jika terjadi eror atau kesalahan dalam penggunaan *e-modul* matematika interaktif ini. Menu bantuan dan menu-menu lainnya memiliki beberapa *tab page* atau halaman, untuk menggesernya bisa mengklik tombol tab dibagian atas menu yang terdiri beberapa tab atau dapat dilakukan juga dengan menekan tombol kanan dan kiri pada *keyboard*. Tampilan menu bantuan tersebut dapat dilihat pada Gambar 4.17.



**Gambar 4.17. Tampilan Menu Bantuan *E-modul* Matematika Interaktif**

Menu bantuan merupakan menu terakhir pada bagian menu penting, untuk tampilan selanjutnya merupakan menu tambahan seperti menu alat, slide *background*, media (kalender, musik dan video), dan tentang pengembang. Tampilan *slide background* tidak hanya terdiri dari satu gambar saja melainkan terdapat 10 gambar yang berbeda, hal ini agar peserta didik dapat mengganti slide background sesuai dengan keinginannya sehingga nantinya dapat menjadikan peserta didik terhibur dan tidak merasa bosan ketika dalam proses pembelajaran

berlangsung. Slide *background* tersebut lebih lengkapnya dapat dilihat pada gambar 4.18.



**Gambar 4.18. Tampilan Slide *Background E-modul Matematika Interaktif***

Tampilan menu pendukung yang lain dapat dilihat pada Gambar 4.19.



**Gambar 4.19. Tampilan Menu Tambahan *E-modul Matematika Interaktif***

Menu tambahan berisi menu pendukung seperti keterangan tentang biodata pengembang, musik dan video, kalender, serta nama validator.

## 2. Penilaian Kelayakan Produk



Kelayakan produk pengembangan *e-modul* matematika interaktif menggunakan visual studio dilakuak penilaian oleh enam ahli yang terdiri dari tiga ahli materi dan tiga ahli media. Ketentuan dalam memilih subyek ahli yaitu: (1) berpengalaman dibidangnya, (2) berpendidikan minimal S2 atau sedang menempuh pendidikan S2. Validasi atau penilaian kelayakan juga dilakukan oleh pendidik yaitu guru matematika MTS, dengan kriteria: (1) berpengalaman dibidangnya, (2) berpendidikan minimal S1, (3) merupakan pendidik matematika MTs Negeri 2 Bandar Lampung. Instrumen validasi yang digunakan merupakan instrumen validasi yang disusun dengan menggunakan skala *Likert* empat. Selengkapanya hasil perolehan validasi dari para ahli:

1) Hasil Validasi Materi

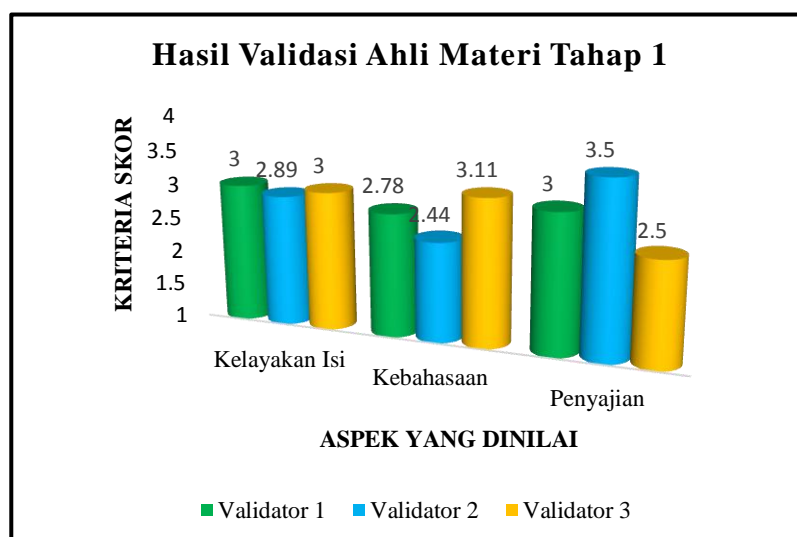
Tahapan ini bertujuan untuk mengetahui tingkat kesesuaian materi, kebenaran bahasa, serta kebenaran pengurutan materi. Selain itu, ahli materi yang melakukan penilaian terhadap materi dan kebahasaan pada *e-modul* matematika interaktif yaitu Dr. Achi rinaldi, M. Si dan Rizky Wahyu Yunian Puta, M. Pd serta pendidik matematika MTS Negeri 2 Bandar Lampung yaitu Siti Insiyah, M. Pd. Penilaian ahli materi dikedepankan pada aspek kualitas isi, kebahasaan dan kelayakan penyajian. Hasil rata-rata penilaian materi dapat dilihat pada Tabel 4.2.

**Tabel 4.5 Hasil Penilaian Materi Oleh Ahli Materi Tahap 1**

No	Aspek	Analisis	Validator		
			1	2	3
1	Isi	$\sum Skor$	27	26	27
		$x_i$	3,00	2,89	3,00
		$\bar{x}$	2,96		
		Kriteria	Cukup Valid		
2	Penyajian	$\sum Skor$	6	7	5

3	Kebahasaan	$x_i$	3,00	3,50	2,50
		$\bar{x}$	3,00		
		Kriteria	Cukup Valid		
		$\sum Skor$	25	22	28
		$x_i$	2,78	2,44	3,11
		$\bar{x}$	2,77		
		Kriteria	Cukup Valid		

Berdasarkan hasil validasi tahap 1 oleh ahli materi pada Tabel 4.2 diperoleh penilaian validator ahli materi. Kelayakan ahli materi terdiri dari tiga aspek, yaitu aspek kelayakan isi, aspek kebahasaan, dan aspek kelayakan penyajian. Aspek kelayakan isi memperoleh nilai rata-rata sebesar 2,96 dengan kriteria “cukup valid”, aspek kebahasaan memperoleh rata-rata sebesar 2,77 dengan kriteria “cukup valid” dan aspek kelayakan penyajian juga memperoleh nilai rata-rata sebesar 3,00 dengan kriteria “cukup valid”. Namun pada ceklis kelayakan penggunaan mendapatkan kriteria “belum dapat digunakan”, artinya diperlukan perbaikan untuk mencapai kelayakan mutu “dapat digunakan tanpa perbaikan”. Penyajian hasil validasi tidak hanya disajikan dalam bentuk Tabel namun juga disajikan dalam bentuk grafik, untuk melihat hasil penilaian ahli materi tahap 1 masing-masing validator terhadap aspek-aspek kelayakan isi, kebahasaan, dan kelayakan penyajian.



**Gambar 4.20. Grafik Validasi Ahli Materi Tahap 1**

Berdasarkan grafik validasi ahli materi tahap 1 pada gambar 4.20, aspek kelayakan isi memperoleh skor secara berurutan masing-masing 3,00, 2,89, dan 3,00 sehingga kelayakan isi dari ketiga validator tersebut memperoleh nilai rata-rata 2,96 dengan kriteria cukup valid. Pada aspek kebahasaan masing-masing validator memberikan nilai 2,78, 2,44 dan 3,11. Dengan demikian aspek kebahasaan memperoleh nilai rata-rata 3,00 dengan kriteria cukup valid. Pada aspek kelayakan penyajian masing-masing validator memberikan nilai 3,00, 3,50 dan 2,50. Dengan demikian aspek kelayakan penyajian dari ketiga validator tersebut memperoleh rata-rata nilai sebesar 2,91 dengan kriteria cukup valid. Dengan demikian hasil perolehan nilai ahli materi tahap 1 diperoleh rata-rata 2,91 dan dapat disimpulkan *e-modul* berada pada rentang  $2,51 < \bar{x} \leq 3,26$  sehingga dinyatakan dalam kriteria cukup valid, meskipun sudah dinyatakan kriteria cukup valid, namun masih terdapat saran perbaikan dan perbaikan pada beberapa bagian seperti penomoran halaman, ukuran huruf, warna huruf dan beberapa perbaikan penulisan rumus yang masih terdapat kesalahan.

**Tabel 4.6 Saran Perbaikan Validasi Ahli Materi Tahap 1**

No	Validator	Saran perbaikan	Hasil perbaikan
1	Dr. Achi Rinaldi. M. Si	1. Pilih warna huruf yang cerah, karena <i>backgroundnya</i> warna hitam 2. Nomor halaman diberi tanda, supaya terlihat berbeda antara halaman dan nomor contoh-contoh	1. Warna sudah diperbaiki dengan hanya 3 warna utama, yaitu putih, kuning dan cyan. 2. Nomor halaman sudah diberi kotak sebagai penanda 3. Ukuran huruf sudah

		soal 3. Ukuran huruf lebih diperbesar	diperbesar dari 12 pt menjadi 14 pt
2	Rizky Wahyu Y, M. Pd	1. Penulisan rumus diperbaiki 2. Penggunaan istilah harus konsisten 3. Redaksi soal esai dan pilihan ganda diperbaiki 4. Tambah soal-soal pilihan ganda UN pada latihan soal di halaman terakhir	1. Penulisan rumus sudah diperbaiki 2. Istilah sudah dibuat konsisten 3. Semua redaksi soal sudah diperbaiki 4. Sudah ditambahkan soal-soal pilihan ganda UN sebagai latihan
3	Siti Insiyah, M. Pd	Tidak ada perbaikan	Tidak ada perbaikan

Setelah dilakukan perbaikan pada produk, maka selanjutnya masuk tahapan uji validasi tahap 2. Perbaikan yang dilakukan mengacu pada kritik dan saran serta masukan dari para ahli materi. Berdasarkan tabel 4.6 hasil perbaikan menurut saran dari ahli materi dapat dilihat dengan detail pada gambar 4.21



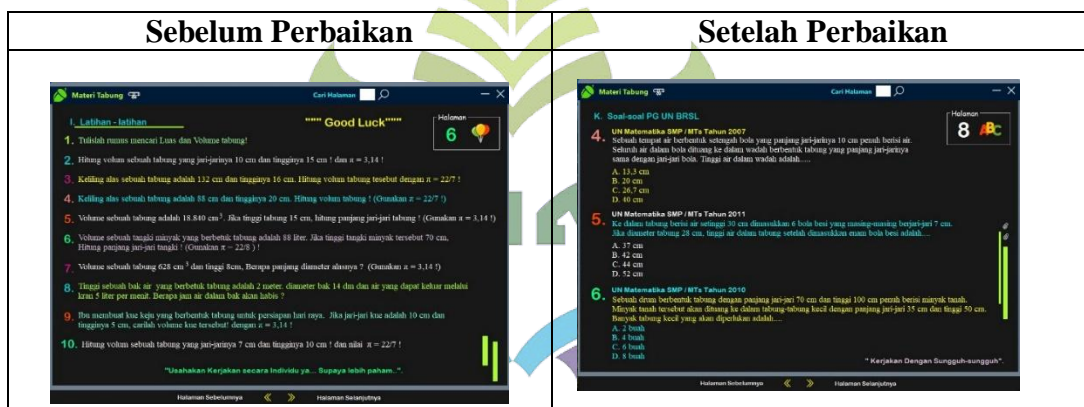
**Gambar 4.21 Perbaikan Ukuran dan Warna Tulisan**

Berdasarkan pada gambar 4.21 sebelum perbaikan, terlihat bahwa penggunaan warna huruf yang gelap dan ukuran teks yang cukup kecil sehingga



mengakibatkan peserta didik mengalami kesulitan dalam membaca tulisan, selain kesulitan dalam membaca tulisan juga mengakibatkan ketidaknyamanan dimata peserta didik. Maka setelah diperbaiki judul materi diganti dengan warna putih dan warna materi juga diganti dengan warna cerah lainnya yaitu putih, cyan dan kuning sehingga teks terlihat lebih cerah dan memberikan kenyamanan dimata peserta didik.

Aspek perbaikan menurut kritik dan penilaian ahli materi pada aspek selanjutnya adalah penambahan soal-soal UN dan perbaikan redaksi soal pilihan ganda dan soal esai, perbaikan tersebut disajikan pada gambar 4. 22.



**Gambar 4.22 Perbaikan Redaksi dan Penambahan Soal-soal UN**

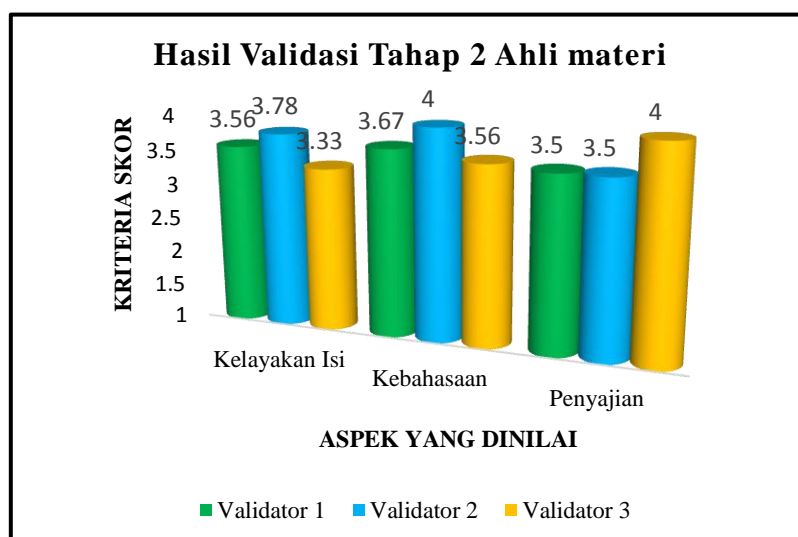
Berdasarkan gambar 4.22 sebelum perbaikan, terlihat belum adanya penambahan soal-soal pilihan ganda Ujian Nasional (UN) dari tahun-tahun sebelumnya, selain itu terdapat banyak kesalahan pada redaksi soal antara soal esai dan pilihan ganda yang tertukar serta kurang tepat. Pada soal esai menyumbang kesalahan terbanyak pada saat proses validasi, hal ini dikarenakan peneliti mengambil soal-soal pilihan ganda kemudian peneliti rubah menjadi soal esai, namun tidak merubah redaksinya yang menjadikan banyak sekali kritik dan saran perbaikan. Kritik dan saran tersebut bertujuan untuk menjadikan produk *e-modul* ini lebih baik terutama

pada spek materi. Hasil validasi materi tahap 2 dapat dilihat secara detail pada Tabel 4.7.

**Tabel 4.7 Hasil Penilaian Materi Oleh Ahli Materi Tahap 2**

No	Aspek	Analisis	Validator		
			1	2	3
1	Isi	$\sum Skor$	32	34	30
		$x_i$	3,56	3,78	3,33
		$\bar{x}$	3,56		
		Kriteria	Valid		
2	Penyajian	$\sum Skor$	7	7	8
		$x_i$	3,50	3,50	4,00
		$\bar{x}$	3,67		
		Kriteria	Valid		
3	Kebahasaan	$\sum Skor$	33	36	32
		$x_i$	3,67	4,00	3,56
		$\bar{x}$	3,74		
		Kriteria	Valid		

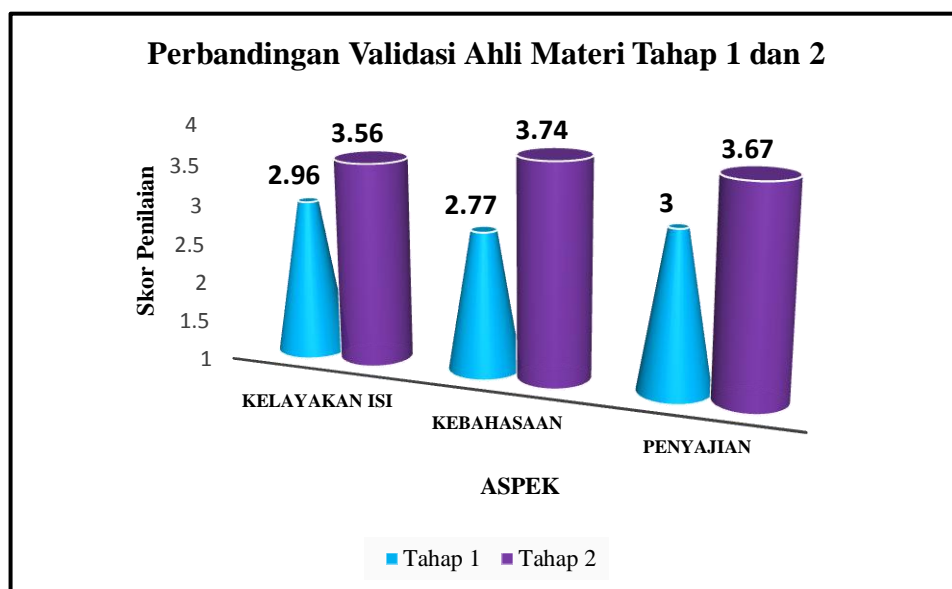
Berdasarkan hasil validasi tahap 2 oleh ahli materi pada Tabel 4.3 diperoleh rata-rata hasil penilaian dari 3 validator ahli materi masing-masing secara terurut 3,56, 3,74 dan 3,67 dengan kriteria “valid” dan dapat terlihat bahwa perolehan nilai validasi produk *e-modul* mengalami peningkatan dari penilaian validasi tahap 1. Adapun hasil validasi tahap 2 dapat dilihat pada gambar 4.23.



**Gambar 4.23 Grafik Validasi Ahli Materi Tahap 2**

Berdasarkan grafik validasi ahli materi tahap 2 pada gambar 4.23, dapat dilihat ketiga validator memberikan nilai pada aspek kelayakan isi berturut 3,56, 3,78 dan 3,33 dengan semuanya masuk kedalam kriteria valid, Sehingga aspek kelayakan isi dari ketiga validator memperoleh nilai rata-rata 3,56 dengan kriteria “valid”. Sedangkan pada aspek kebahasaan diperoleh nilai berturut-turut sebesar 3,67, 4,00 dan 3,56 dengan semuanya mendapat kriteria valid, sehingga aspek kebahasaan mendapat nilai rata-rata 3,74 dengan predikat kriteria “valid”. Pada aspek kelayakan penyajian diperoleh nilai dari ketiga validator berturut-turut 3,50, 3,50 dan 4,00 yang juga memperoleh kriteria “valid”. Maka dari itu, aspek kelayakan penyajian memperoleh nilai rata-rata 3,67 dengan kriteria “valid”.

Dengan demikian hasil dari penilaian ahli materi tahap 2 diperoleh rata-rata 3,65 dan dapat disimpulkan *e-modul* berada pada rentang  $3,26 < \bar{x} \leq 4,00$  sehingga dapat disimpulkan bahwa *e-modul* telah valid dan tidak perlu perbaikan kembali sehingga *e-modul* matematika interaktif dapat digunakan untuk uji coba lapangan. Peningkatan hasil validasi tahap 1 dan 2 dapat dilihat pada gambar 4.24.



Berdasarkan grafik hasil perbandingan validasi tahap 1 dan tahap 2 pada gambar 4.24 didapatkan hasil yang meningkat dari masing-masing aspek kelayakan isi dari skor rata-rata 2,96 menjadi 3,56, aspek kebahasaan dari rata-rata 2,77 menjadi 3,74 dan aspek penyajian dari rata-rata 3,00 menjadi 3,67 dengan demikian dari 3 aspek tersebut mengalami peningkatan sangat baik dan produk telah dapat dinyatakan layak pada validasi ahli materi.

## 2) Hasil Validasi Media

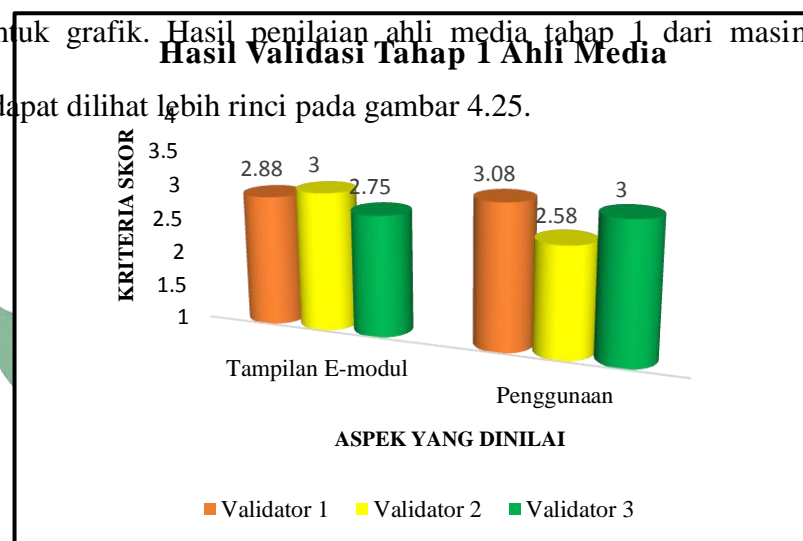
*E-modul* matematika interaktif menggunakan visual studio selain dinilai oleh ahli materi juga dinilai dan di *review* oleh ahli media. Penilai ahli media yaitu Fraulein Intan Suri, M. Si dan Siska Andriani, S. Si., M. Pd serta satu orang pendidik MTS Negeri 2 Bandar Lampung yaitu Desnilawati, S. Si. Penilaian pada ahli media mengedepankan pada aspek tampilan dan penggunaan. Hasil penilaian berupa data kuantitatif skor setiap butir aspek dan uraian saran. Hasil analisis data validasi ahli media dapat dilihat pada Tabel 4.8.

**Tabel 4.8 Hasil Analisis Validasi Ahli Media Tahap 1**

No	Aspek	Analisis	Validator		
			1	2	3
1	Tampilan	$\sum Skor$	23	24	22
		$x_i$	2,88	3,00	2,75
		$\bar{x}$	2,87		
		Kriteria	Cukup Valid		
2	Penggunaan	$\sum Skor$	37	31	36
		$x_i$	3,08	2,58	3,00

		$\bar{x}$	2,80
		Kriteria	Cukup Valid

Berdasarkan hasil validasi tahap 1 oleh ahli media pada Tabel 4.8 diperoleh hasil penilaian rata-rata dari 3 validator ahli media masing-masing aspek tampilan sebesar 2,87 dan pada aspek penggunaan sebesar 2,80 dengan kedua aspek tersebut mendapat kriteria “cukup valid”. Penyajian hasil validasi tahap satu tidak hanya disajikan dalam bentuk tabel melainkan disajikan juga dalam bentuk grafik. Hasil penilaian ahli media tahap 1 dari masing-masing validator dapat dilihat lebih rinci pada gambar 4.25.



**Gambar 4.25. Grafik Validasi Ahli Media Tahap 1**

Berdasarkan grafik hasil validasi ahli media pada gambar 4.25 dapat diketahui bahwa produk mendapat nilai tampilan *e-modul* dari masing-masing validator berturut-turut 2,88, 3,00 dan 2,75 dengan semuanya mendapat kriteria “cukup valid”. Sehingga nilai akumulatif dari ketiga validator tersebut pada aspek tampilan media didapat rata-rata sebesar 2,87 dengan kualitas kelayakan kedalam

kriteria “cukup valid”. Sedangkan pada aspek penggunaan diperoleh masing-masing nilai rata-rata 3,08, 2,58 dan 3,00 dengan kriteria yang juga “cukup valid”. nilai akumulatif ketiga validator tersebut didapatkan nilai rata-rata sebesar 2,80 dengan kriteria “cukup valid”. Mengacu pada hasil tersebut kualitas *e-modul* matematika interaktif yang dikembangkan berada pada rentang  $2,51 < \bar{x} \leq 3,26$  sehingga dinyatakan dalam kriteria “cukup valid” dan perlu dilakukan perbaikan kembali masing-masing aspek berdasarkan saran dan masukan yang diberikan para ahli media, terkhusus pada aspek tampilan dan penggunaan *e-modul*.

**Tabel 4.9 Saran Perbaikan Validasi Ahli Media**

No	Validator	Saran perbaikan	Hasil perbaikan
1	Fraulein Intan Suri, M. Si	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Sesuaikan warna <i>background</i> dan tulisan agar lebih nyaman dimata</li> <li>2. Tambahkan tombol bantuan di dalam beranda.</li> <li>3. Tambahkan video tutorial penggunaa</li> <li>4. Bantuan pada form soal evaluasi muncul terlebih dahulu baru soal</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Warna sudah diperbaiki dan disesuaikan dengan <i>background</i></li> <li>2. Tombol bantuan video tutorial sudah ditambahkan di menu beranda</li> <li>3. Pada form soal evaluasi, bantuan telah muncul terlebih dahulu</li> </ol>
2	Siska Andriani, S. Si., M. Pd	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Penulisan rumus diperbaiki</li> <li>2. Penggunaan istilah harus konsisten</li> <li>3. Penomoran halaman dipisah</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Penulisan rumus sudah diperbaiki</li> <li>2. Istilah sudah dibuat konsisten</li> <li>3. Penomoran halaman sudah dipisah sehingga terlihat berbeda dengan nomor contoh soal</li> </ol>
3	Desnilawati, S. Si	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Tambah link ke internet untuk mencari materi</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Sudah ditambahkan link materi ke internet</li> </ol>

Setelah dilakukan perbaikan pada produk yang dikembangkan, maka langkah selanjutnya adalah melakukan uji validasi untuk tahap ke-2. Perbaikan produk dan media dilakukan berdasarkan saran dan masukan para ahli media yang tercantum dalam kolom saran dan komentar pada berkas angket validasi. Hasil perbaikan pada validasi media dapat diuraikan terlebih dahulu sebelum melanjutkan ketahap validasi media tahap 2. Berdasarkan Tabel 4.9 hasil perbaikan dan perbaikan disajikan pada gambar 4.26.

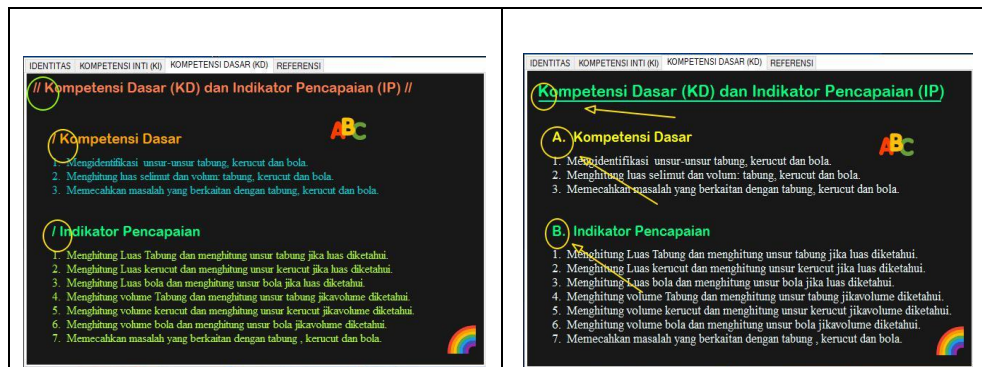


**Gambar 4.26 Penambahan Tombol Bantuan Video Tutorial**

Berdasarkan gambar 4.26 sebelum perbaikan, tidak terdapat tombol bantuan yang berisi video tutorial penggunaan *e-modul* matematika interaktif. Maka setelah perbaikan, bukan hanya penambahan tombol akan tetapi dibuat juga video tutorial penggunaan *e-modul* secara umum. Perbaikan selanjutnya pada aspek media berdasarkan saran dan masukan para ahli yaitu perbaikan penomoran sub materi pokok dan kompetensi yang dapat dilihat pada gambar 4.27.

Sebelum Perbaikan	Setelah Perbaikan
-------------------	-------------------

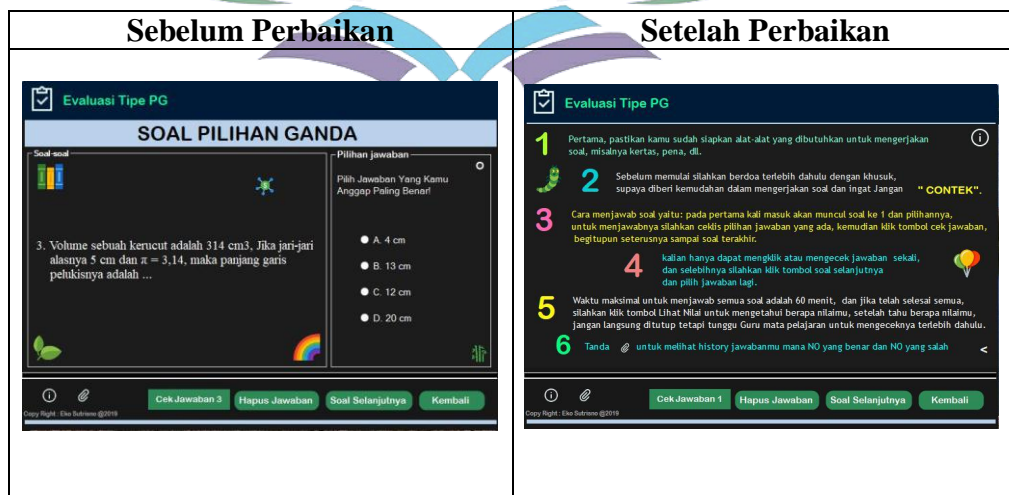




**Gambar 4.27 Perbaikan Penulisan dan Penomoran**

Berdasarkan gambar 4.27 sebelum perbaikan, penomoran pada kompetensi dan sub materi inti menggunakan tanda (//) *double sless*, kemudian diganti dengan menggunakan penomoran angka atau huruf. Hal ini dikarenakan penggunaan *double sless* dalam matematika mengakibatkan salah tafsir, karena tanda garis miring juga dapat dibaca sebagai tanda bagi.

Perbaikan selanjutnya yaitu perbaikan urutan muncul antar lembar bantuan dan soal pada bagian evaluasi, perbaikan dapat dilihat pada gambar 4.28.



**Gambar 4.28 Perbaikan Urutan Muncul Halaman Panduan**

Berdasarkan gambar 4.28 sebelum perbaikan, lembar bantuan pengerjaan soal evaluasi tidak muncul diawal, tetapi harus dibuka secara manual, namun setelah



perbaikan lembar bantuan pengerjaan muncul terlebih dahulu kemudian ditutup dan secara otomatis soal akan muncul.

Perbaikan selanjutnya pada aspek media berdasarkan saran dan masukan ahli media adalah perbaikan *Pop Up* atau pesan pemberitahuan agar lebih interaktif dan menarik. Perbaikan tersebut dapat dilihat pada gambar 4.29.



**Gambar 4.29 Modifikasi *Pop Up* Pemberitahuan (Notifikasi)**

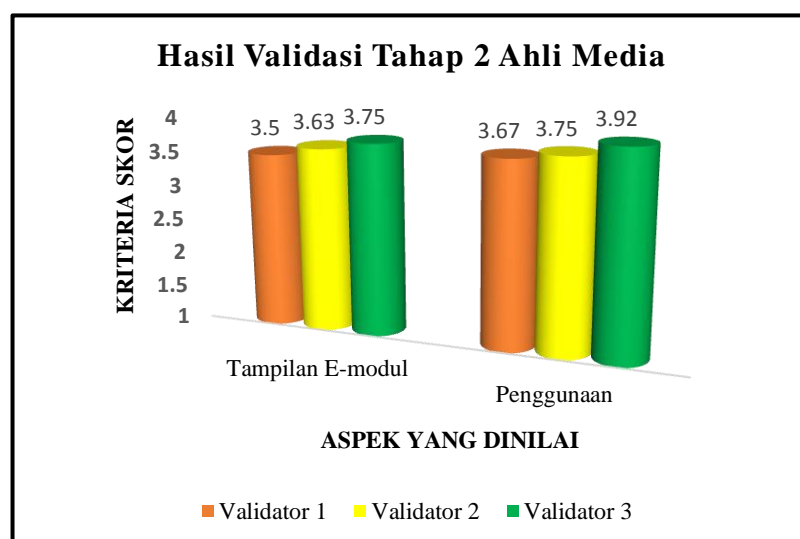
Berdasarkan gambar 4.29 sebelum perbaikan, *pop up* atau notifikasi pemberitahuan hanya sederhana, kaku dan kurang menarik yang kemudian dilakukan desain untuk memberikan kesan lebih interaktif dan menarik pada *pop up* pemberitahuan. Setelah selesai dilakukan perbaikan dan perbaikan-perbaikan pada aspek media berdasarkan saran serta masukan para ahli media, maka dilanjutkan validasi tahap 2. Hasil validasi media tahap 2 dapat dilihat dapat dilihat pada Tabel 4.10.

**Tabel 4.10 Hasil Analisis Validasi Ahli Media Tahap 2**

No	Aspek		Analisis	Validator
----	-------	--	----------	-----------

				1	2	3
1	Tampilan		$\sum Skor$	28	29	30
			$x_i$	3,50	3,63	3,75
			$\bar{x}$	3,62		
			Kriteria	Valid		
2	Penggunaan		$\sum Skor$	44	45	47
			$x_i$	3,67	3,75	3,92
			$\bar{x}$	3,78		
			Kriteria	Valid		

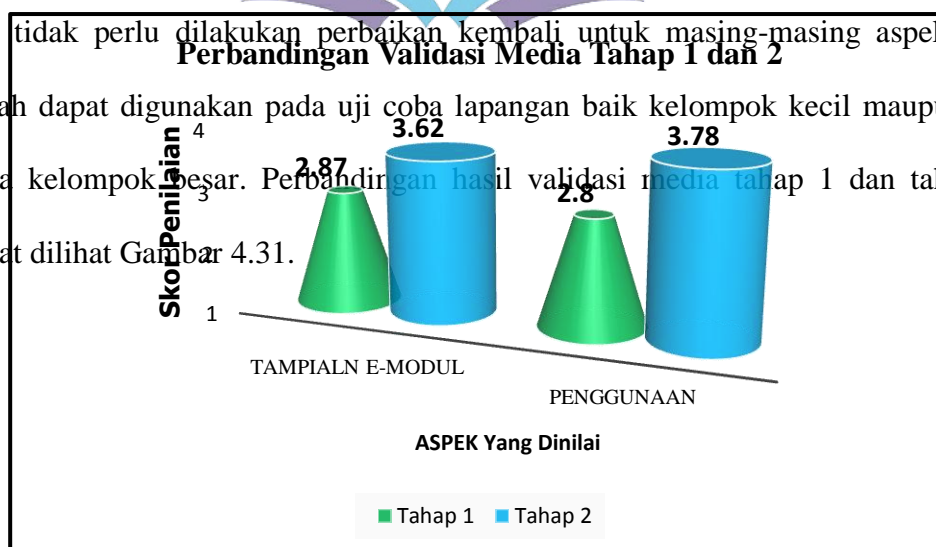
Berdasarkan hasil perolehan nilai validasi media tahap 2 pada Tabel 4.10 diperoleh hasil penilaian dari 3 validator ahli media. Pada aspek tampilan *e-modul* diperoleh rata-rata sebesar 3,62 dan ada aspek penggunaan diperoleh nilai rata-rata sebesar 3,78 yang keduanya masuk kedalam rentang kulaitas dengan kriteria “valid”. Perbaikan dan peningkatan hasil skor validasi menunjukan kemajuan dan keterbaruan dari produk yang dikembangkan pada validasi tahap 1. Hal ini menunjukan progres penyempurnaan desain yang masih terdapat kekurangan pada tahap-tahap perancangan dan pembuatan produk. Progres tersebut sangat berarti dan bermanfaat terhadap kualitas dan keandalan produk *e-modul* matematika interaktif menggunakan visual studio yang peneliti kembangkan. Hasil validasi tahap 2 disajikan dalam bentuk grafik pada Gambar 4.30.



**Gambar 4.30. Grafik Validasi Ahli Media Tahap 2**

Berdasarkan grafik hasil validasi ahli media pada gambar 4.30 terlihat bahwa aspek tampilan media mendapat nilai berturut-turut 3,50, 3,63 dan 3,75 dengan semuanya masuk kedalam kriteria “valid”. Berdasarkan nilai yang diperoleh pada aspek tampilan media tersebut diperoleh nilai akumulatif dengan nilai rata-rata 3,62 dan memperoleh tingkat kelayakan dengan kriteria valid. Sedangkan pada aspek penggunaan dari masing-masing validator didapat nilai berturut-turut 3,67, 3,75 dan 3,92 dengan semuanya mendapat kriteria “valid”. Sehingga penilaian aspek penggunaan dari ketiga validator tersebut didapat nilai rata-rata sebesar 3,78 dengan kriteria “valid”. Berdasarkan hasil penilai tersebut dapat disimpulkan bahwa *e-modul* matematika interaktif yang dikembangkan berada dalam rentang kriteria  $3,26 < \bar{x} \leq 4,00$  dan dinyatakan kedalam kulaitas dengan kriteria “valid”

dan tidak perlu dilakukan perbaikan kembali untuk masing-masing aspek dan sudah dapat digunakan pada uji coba lapangan baik kelompok kecil maupun uji coba kelompok besar. Perbandingan hasil validasi media tahap 1 dan tahap 2 dapat dilihat Gambar 4.31.



**Gambar 4.31 Grafik Validasi Ahli Media Tahap 1 Dan Tahap 2**

Berdasarkan gambar grafik hasil perbandingan antara validasi tahap 1 dan tahap 2 didapatkan hasil yang meningkat dari masing-masing aspek Tampilan *e-modul* diperoleh skor rata-rata 2,87 mengalami peningkatan menjadi 3,62. Aspek penggunaan diperoleh skor rata-rata 2,80 mengalami peningkatan menjadi 3,78 dengan demikian dari 2 aspek tersebut mengalami peningkatan sangat baik. Berdasarkan kedua aspek penilaian kelayakan media tersebut diperoleh rata-rata validasi ahli media sebesar 3,70 dengan kriteria valid serta telah dapat digunakan pada proses uji coba lapangan.

### 3) Hasil Uji Coba Pengembangan

Setelah produk *e-modul* matematika interaktif telah melalui tahap validasi ahli materi dan ahli media serta telah dilakukan perbaikan, selanjutnya *e-modul* matematika interaktif diuji cobakan dengan uji coba skala kecil yang terdiri dari 25 peserta didik kelas IX E MTS Negeri 2 Bandar Lampung. Pada uji coba kelompok kecil dan kelompok besar ini dimaksudkan untuk mengetahui kemenarikan produk *e-modul* matematika interaktif menggunakan visual studio ini. Adapun hasil uji coba produk dapat dilihat pada tabel 4.11.

**Tabel 4.11 Hasil Uji Kemenarikan Peserta Didik**

No	Uji Coba	Aspek	Hasil Analisis	
			$\bar{x}$	Kriteria
1	Skala Kelompok Kecil		3,34	Sangat Menarik
2	Skala Kelompok Besar		3,58	Sangat Menarik

Rata-rata	<b>3,46</b>	Sangat Menarik
-----------	-------------	----------------

Berdasarkan Tabel 4.11 dapat dilihat hasil uji coba respon kemenarikan *e-modul* matematika interaktif menggunakan visual studio yaitu dengan menggunakan tahap uji coba skala kecil dan tahap uji coba skala besar.

#### 1) Uji Coba Kelompok Kecil

Uji coba kelompok kecil terdiri dari 25 peserta didik kelas IX E MTS Negeri 2 Bandar Lampung. Pada uji coba kelompok kecil peneliti melakukan dua kali pertemuan, pertemuan pertama presentasi kepada peserta didik tentang *e-modul* matematika interaktif yang dikembangkan, cara penggunaan, dan kelebihan dan kekurangan. Pertemuan kedua peserta didik dibagi menjadi beberapa kelompok yang terdiri dari 4-6 peserta didik, kemudian masing-masing kelompok peneliti beri angket yang telah diapkan. Selanjutnya, masing-masing kelompok menggunakan *e-modul* matematika interaktif selama 10 menit secara bergantian. Setelah selesai mencoba *e-modul* siswa diperkenankan untuk mengisi angket yang telah diterima sesuai dengan penilaiannya masing-masing. Berdasarkan hasil analisis angket, diperoleh rata-rata skor 3,45 dengan kategori sangat menarik.

#### 2) Uji Coba Kelompok Besar

Uji coba kelompok kecil terdiri dari 40 peserta didik kelas IX D MTS Negeri 2 Bandar Lampung. Pada uji kelompok besar peneliti melakukan empat kali pertemuan, pertemuan pertama presentasi kepada peserta didik tentang *e-modul* matematika interaktif yang dikembangkan, cara penggunaan, dan kelebihan dan kekurangan. Pertemuan kedua dan ketiga peneliti melakukan pembelajaran menggunakan *e-modul* dengan cara peserta didik dibagi menjadi beberapa

kelompok yang terdiri dari 4-6 peserta didik, kemudian masing-masing kelompok mendapat satu laptop yang telah terinstal aplikasi *e-modul* matematika interaktif. Selanjutnya, masing-masing kelompok menggunakan *e-modul* matematika interaktif selama selama pembelajaran berlangsung. Pertemuan keempat, setelah selesai belajar menggunakan *e-modul* siswa diperkenankan untuk mengisi angket yang telah peneliti berikan sesuai dengan penilaiannya masing-masing. Berdasarkan hasil analisis angket, diperoleh rata-rata skor uji kelompok besar yaitu 3,65 dengan kategori sangat menarik.

#### 4) Uji Coba Efektifitas

Uji efektifitas bertujuan untuk mengetahui tingkat efektifitas produk yang peneliti kembangkan. Tahap uji efektifitas ini menggunakan desain penelitian pra-eksperimental dengan pola *one grup pretest and posttest design* yang artinya hanya menggunakan satu kelas uji coba. Pada pelaksanaannya penelitian diawali dengan pengenalan *e-modul* matematika interaktif dengan pokok materi bangun ruang sisi lengkung yang peneliti kembangkan. Setelah tahap pengenalan produk selesai peneliti memberikan soal awal atau pretest kepada peserta didik dengan pokok materi bangun ruang sisi lengkung, kemudian mengumpulkan dan menganalisis hasil yang diperoleh peserta didik. Langkah selanjutnya peneliti melakukan pembelajaran pada pertemuan selanjutnya sebanyak dua kali pertemuan dengan berbantuan *e-modul* matematika interaktif yang telah peneliti siapkan. Pada pertemuan keempat peneliti memberikan soal penutup atau postes kepada peserta didik dengan tipe soal sejenis namun berbeda, tujuannya untuk mengetahui tingkat pemahaman peserta didik selama pembelajaran dengan

menggunakan *e-modul* matematika interaktif yang peneliti kembangkan. Tabel analisis hasil uji efektifitas produk pengembangan dapat dilihat pada tabel 4.12.

**Tabel 4.12 Hasil Uji Efektifitas Produk**

No	Soal Uji	Banyak	Hasil Analisis	
			$\bar{x}$ gain	Tidak Lulus KKM
1	Pretest	40	0,73	6
2	Posttest	40	0,83	3
Rata-Rata n Gain			<b>0,38</b>	<b>Sedang</b>

Berdasarkan Tabel 4.12 dapat diketahui hasil perolehan nilai 40 peserta didik pada uji pre-tes dan pos-tes. Pada uji pre-test peserta didik memperoleh rata-rata gain sebesar 0,73 dan pada uji pos-test peserta didik memperoleh nilai rata-rata gain sebesar 0,83. Dengan mengacu nilai tersebut diperoleh besar nilai n gain sebesar 0,38 dan memenuhi rentang  $0,3 < g < 0,7$  dengan kriteria sedang.

**d) Tahap Penyebaran (*Dessiminate*)**

Hasil puncak dari proses perbaikan dan perbaikan adalah produk akhir berupa *e-modul* matematika interaktif menggunakan visual studio dalam bentuk installer berupa *file Exe* yang dalam penginstalannya tinggal menekan *enter* atau mengklik dua kali maka akan muncul jendela untuk menginstal aplikasi *e-modul* ini. *E-modul* ini di *render* dengan dua versi, yaitu untuk arsitektur versi *Microsoft windows 32 Bit (x86)* dan arsitektur versi *Microsoft windows 64 Bit* yang dapat disesuaikan dengan versi arsitektur laptop atau komputer sekolah/pengguna. Penyebaran *e-modul* ini dilakukan dengan dua cara yaitu *offline* dan *online*. Cara *offline* dilakukan dengan memberikan dan membagikan file *exe* nya melalui *CD*, *flasdisch*, dan alat penyimpanan lainnya. Cara *online* dilakukan dengan memberikan *link google drive* peneliti, yang nantinya dapat didownload oleh

siapa pun dengan ukuran yang relatif kecil yaitu 60 Mb untuk kedua versi installer nya saja dan 150 Mb untuk satu paket video tutorial *offline*, file musik, dan *PPT*. Tahap ini dilakukan peneliti dengan cara penyebaran produk *e-modul* matematika interaktif menggunakan visual studio. Peneliti menyebarkan atau mendistribusikan produk akhir media pembelajaran *e-modul* ini di SMP Negeri 4 Bandar Lampung dan MTS Negeri 2 Bandar Lampung sebagai tempat pra penelitian dan tempat penelitian. Pada tahap ini peneliti memberikan *soft file* kepada beberapa Pendidik matematika disekolah tersebut. Ketika tahap penyebaran dilakukan pada guru dan pendidik, media pembelajaran *e-modul* ini mendapatkan respon positif dari pendidik. Respon positif tersebut salah satunya seperti media ini menarik dan media belajar matematika menjadi lebih variatif dan menarik, bahkan beberapa pendidik matematika yang lain juga memberi anjuran agar dikembangkan pada materi-materi matematika yang lain. Selain penyebaran dan pemberian file aplikasi *e-modul*, juga diberitahukan langkah-langkah pemasangan atau penginstalan *e-modul* ke komputer. Hal ini sangat perlu dilakukan agar tidak terjadi kebingungan dan kesalahan dalam proses pemasangan sehingga *e-modul* matematika dapat digunakan secara baik dan efektif. Berikut penjelasan langkah-langkah cara pemasangan *e-modul* matematika interaktif dengan pokok materi bangun ruang sisi lengkung:

- 1) Buka folder aplikasi *e-modul*, kemudian buka folder setup dan klik dua kali atau tekan enter installernya. Folder dapat diperoleh secara *offline* melalui flasdisk, CD, atau memori penyimpanan lainnya. Selain *offline*

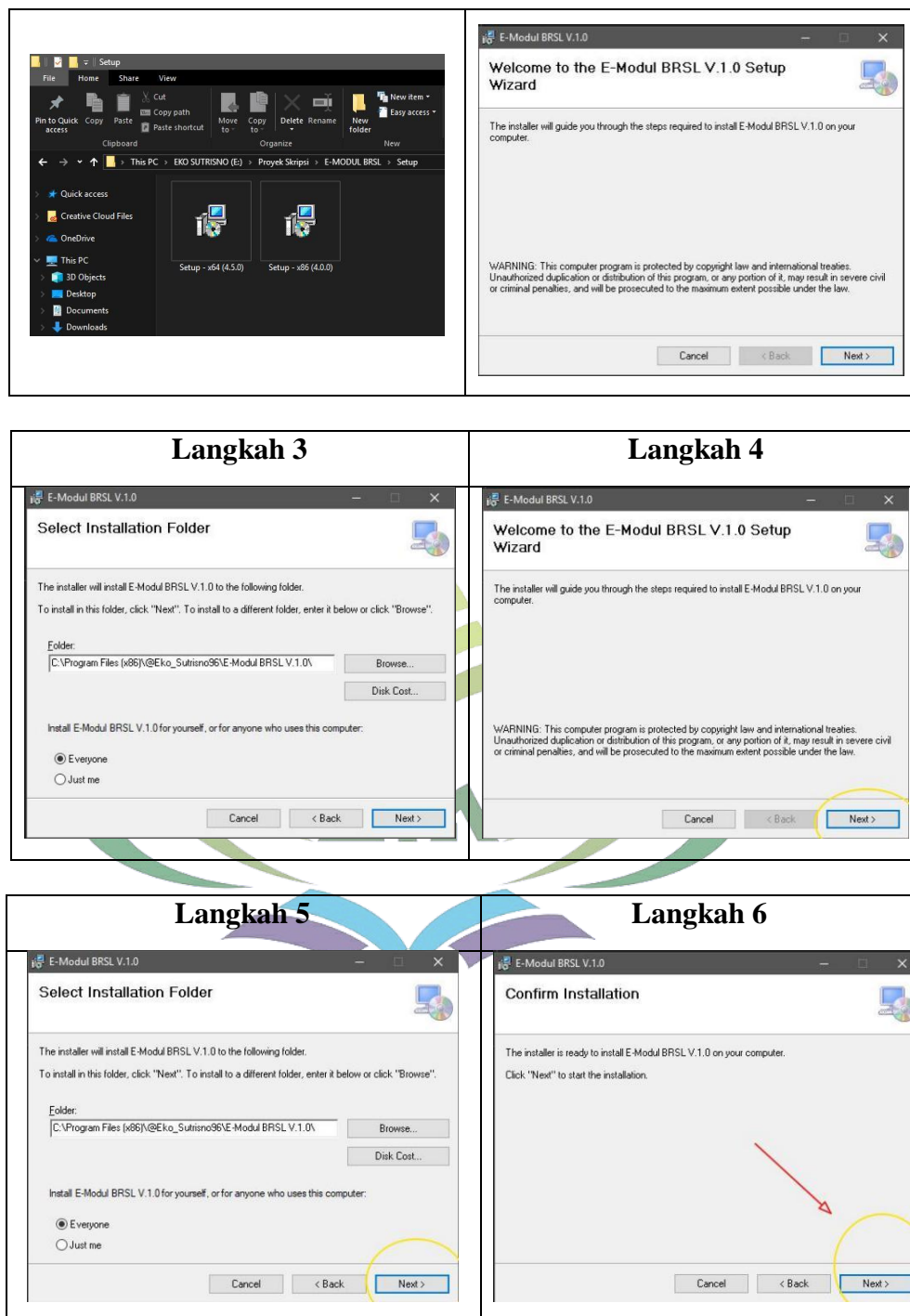


juga dapat mendownload melalui *google drive* yang telah peneliti bagikan kepada guru disekolah.

- 2) Setelah installer diklik dua kali, selanjutnya akan muncul jendela *welcome to E-modul BRSL V.1.0* untuk penginstallan, jendela ini memberikan informasi singkat mengenai aplikasi yang akan diinstal, untuk melanjutkan tekan tombol *next*.
- 3) Selanjutnya muncul jendela pemilihan folder tempat aplikasi akan diinstal. Kemudian pilih folder yang diinginkan untuk tempat instalasi *e-modul*, selanjutnya tekan tombol *next*.
- 4) Kemudian akan masuk jendela *setup wizard*, yaitu konfirmasi bahwa pengguna benar akan melakukan penginstallan aplikasi *e-modul*. Selanjutnya tekan tombol *next*.
- 5) Kemudian konfirmasi penginstallan, tekan tombol *next*.
- 6) Proses akan berjalan sendiri secara otomatis, tunggu sampai instalasi selesai, setelah selesai tekan tombol *close*.
- 7) Buka aplikasi *e-modul* yang terletak didekstop atau di menu start, instalasi selesai.

Cara pemasangan dapat dilihat pada Gambar 4.32.

Langkah 1	Langkah 2



**Gambar 4.32 Langkah-langkah Pengisntallan Aplikasi *E-modul***

## **B. Pembahasan**

Penemuan dan pengidentifikasian masalah adalah langkah paling awal dan sangat penting dalam sebuah proses penelitian. Pada penelitian dan

pengembangan ini, peneliti menggunakan metode penelitian pengembangan 4D (*four D model*) dari Thiagarajan, Dorothy S. Semmel, dan Melvyn S. Semmel atau diadaptasi menjadi model 4P yaitu pendefinisian, perancangan, pengembangan dan penyebaran. Langkah-langkah dalam metode pengembangan 4D adalah *Define, Design, Develope* dan *Disseminate*.

Tahap pertama yang peneliti lakukan dalam penelitian ini adalah tahap *define*, yaitu tahap mencari dan mengumpulkan permasalahan yang akan dicari solusinya. Pengumpulan masalah tersebut peneliti lakukan dengan cara melakukan observasi, wawancara dan memberikan angket pra penelitian kepada peserta didik kelas IX SMP Negeri 4 Bandar Lampung dan MTs Negeri 2 Bandar Lampung pada tahun 2018 yang lalu. Hal ini bertujuan mengumpulkan data-data awal sebagai bahan pertimbangan dan acuan dalam pengembangan produk selanjutnya. Tahapan ini sangat penting, hal ini dikarenakan dari tahap inilah akan menentukan bagaimana bentuk, kualitas dan hasil produk yang dikembangkan.

Wawancara dilakukan kepada pendidik matematika dikedua sekolah, yaitu Hergani, S. Pd dan Emi Yulina, S. Pd. Wawancara menggunakan wawancara tidak terstruktur, akan tetapi tetap menggunakan pedoman pertanyaan agar tidak keluar dari topik pembahasan. Hasil wawancara memberikan informasi bahwa memang masih terdapat peserta didik yang mengalami kesulitan menurut pandangan pendidik. Selain tentang kendala mengajar, peneliti juga menanyakan tentang media pembelajaran elektronik yang digunakan pendidik saat mengajar dan keduanya mempunyai jawaban sama yaitu media elektronik yang sering digunakan masih sebatas slide *power poin*. Peneliti juga menanyakan tentang

upaya pembuatan dan pengembangan media pembelajaran elektronik oleh pendidik di sekolah, kedua narasumber juga mempunyai jawaban yang sama yaitu belum pernah membuat selain slide *power poin*. Berdasarkan informasi inilah peneliti memperoleh motivasi untuk melanjutkan penelitian hingga tahap akhir dan terciptanya produk *e-modul* matematika interaktif menggunakan visual studio, dengan pokok materi bangun ruang sisi lengkung.

Selain wawancara, peneliti juga mengumpulkan informasi dengan instrumen angket pra penelitian pada tahapan *define*. Berdasarkan hasil analisis angket yang diperoleh, mayoritas peserta didik memberikan respon positif tentang pengembangan *e-modul* ini. Data yang diperoleh dari angket memberikan informasi tentang kesulitan belajar peserta didik, pengalaman menggunakan *e-modul*, serta informasi teknis dasar seperti warna dan harapan bentuk produk yang diinginkan peserta didik.

Setelah tahap *define* atau pendefinisian, tahap selanjutnya adalah tahap *design*, tahap *design* atau perencanaan adalah tahapan dimana produk dirancang segala komponennya. Pada tahapan ini membahas hal-hal teknis yang lebih rinci tentang produk yang akan dikembangkan dari materi pokok, bentuk *e-modul*, warna, susunan materi, instrumen validasi, tahapan rencana pembuatan, tahapan pengujian produk, dan tahapan cara distribusi penyebarab massal produk yang telah jadi nantinya. Tahapan ini juga berperan penting terhadap keberhasilan produk yang peneliti kembangkan, hal ini dikarenakan pada tahap inilah semua rencana dan konsep dibuat. Konsep tersebut mulai dari materi, palnning pembuatan, hingga penyebaran produk akhir. Selain konsep, pada tahap ini juga

dirumuskan solusi berbagai resiko yang mungkin terjadi selama proses pembuatan produk dari awal sampai akhir, resiko tersebut antara lain kehilangan arsip surat menyurat dan data penelitian, produk rusak dan eror, kegagalan pembuatan dikarenakan terjadi hal-hal yang tidak terduga, serta manajemen waktu agar semua penelitian berjalan lancar dan sukses.

Tahapan ketiga yang dilakukan setelah tahap *design*/perencanaan adalah tahapan *develop*/pengembangan. Tahapan ini merupakan tahapan yang sangat penting, hal ini dikarenakan semua proses pembuatan, validasi, dan pengujian dilakukan pada tahapan ini. Pengembangan itu sendiri merupakan proses mewujudkan rancangan yang sudah dibuat pada tahap desain menjadi kenyataan. Tahapan ini juga menjadi tahapan yang paling lama dan panjang dalam proses penelitian ini. Pekerjaan pertama dalam proses ini adalah melakukan pembuatan produk menggunakan *Software Microsoft Visual Studio 2013*. Alasan dan pertimbangan peneliti menggunakan *software* ini dikarenakan produk akhir yang digunakan lebih modern dengan konsepsi desain sehingga lebih interaktif dan menarik. Selain itu, *Microsoft Visual Studio* memberikan kemudahan dalam proses akhir produk yaitu mengekspor produk menjadi file berekstensi *.exe* yang dapat disebarluaskan secara mudah baik secara *online* maupun *offline*. Tahap pembuatan dimulai pada 14 April 2018 dengan nama *e-modul V.0.1* namun dalam pengerjaannya terdapat kendala, yaitu file eror yang menjadikan produk gagal dan tidak dapat dilanjutkan. Pembuatan sempat istirahat selama satu bulan guna mempelajari bagian yang eror, bagian sangat menantang bagi peneliti dikarenakan produk dibuat dan dijalankan menggunakan Bahasa pemrograman komputer,

yaitu Bahasa C# dan harus dicek kesalahannya. karena tidak dapat menemukan bagian mana yang mengalami kesalahan, maka peneliti memutuskan untuk memulai dari awal pembuatan produk pada tanggal 28 Agustus 2018. Membutuhkan waktu 3 bulan lebih untuk menyelesaikan produk hingga akhirnya selesai pada 31 Desember 2018 dan diberi nama *e-modul* V.0.5. Setelah modul selesai dibuat peneliti juga melakukan konsultasi kepada dosen pembimbing sebelum dievaluasi lebih lanjut dengan validator. Selang 3 minggu kemudian, peneliti mendaftarkan produk pengembangan untuk divalidasi para ahli.

*E-modul* yang telah siap dan selesai selanjutnya dilakukan validasi dan evaluasi oleh para ahli agar mendapatkan saran serta masukan untuk perbaikan *e-modul* yang sedang dikembangkan. Pemilihan validator ditentukan berdasarkan keahlian di bidang relevan dengan modul yang sedang dikembangkan, yaitu ada 4 Dosen dan 2 pendidik sebagai praktisi pendidikan, 2 Dosen dan 1 pendidik untuk ahli materi dan 2 Dosen dan 1 pendidik untuk ahli media. Ahli materi yaitu Dr. Achi Rinaldi, M.Si. dan Rizki Wahyu Yunian Putra, M. Pd., serta 1 pendidik matematika MTs Negeri 2 Bandar Lampung yaitu Siti Insiyah, M. Pd. Ahli materi ditentukan sesuai bidang keahlian matematika. Ahli media yaitu Fraulein Intan Suri, M. Si. dan Siska Andriani, S. Si., M. Pd., serta 1 pendidik MTs Negeri 2 Bandar Lampung yaitu Desnilawati, S. Si. Ahli media ditentukan berdasarkan keahlian dibidang pemrograman dan desain. Para ahli melakukan uji coba dan mereview *e-modul* kemudian mengisi angket validasi memberikan penilaian tingkat kelayakan modul dan kemudian dapat diuji cobakan kepada peserta didik

dilapangan. Perbaikan dilakukan beberapa kali dan disesuaikan dengan kebutuhan sampai modul benar-benar telah dinyatakan layak oleh validator.

Penilaian yang dilakukan ahli materi mencakup beberapa aspek yaitu penyajian materi, isi dan kebahasaan. Perbaikan yang diberikan oleh validator secara umum mengenai keruntutan materi harus diperhatikan, materi dasar perlu ditambahkan lagi, penggunaan istilah harus konsisten, warna tulisan, pangkat untuk menyatakan luas dan volume jangan sampai tertukar, diperbanyak contoh soal, perjelas keterangan rumus, keterbacaan penulisan diperhatikan, dan pemilihan bahasa yang mudah dan cepat dipahami agar *e-modul* dapat terasa akrab bagi pembacanya. Perbaikan produk dilakukan sebanyak dua kali setiap validator. Setelah selesai perbaikan catatan dari validator, maka hasil akhirnya akan dinyatakan dengan kriteria “valid”, sehingga *e-modul* yang dikembangkan telah layak digunakan dalam proses belajar mengajar di kelas.

Penilaian ahli media mencakup aspek tampilan *e-modul* dan kemudahan dalam kegunaan. Perbaikan yang diberikan oleh validator adalah *flash screen* atau identitas awal pembuka *e-modul* diganti agar lebih ceria dan interaktif, tipografi penulisan lebih diperhatikan lagi, penomoran halaman, warna tulisan menggunakan warna yang cerah, ukuran huruf, penambahan tombol untuk membuka video tutorial penggunaan, dan urutan tampil lembar bantuan pada bagian soal evaluasi. Tujuan komentar perbaikan oleh validator agar tampilan *e-modul* lebih terlihat menarik dan interaktif. Perbaikan lainnya adalah melakukan penambahan alat dan media seperti musik dan video, profil penulis, dan nama validator yang diletakkan pada bagian menu tentang. Setelah dilakukan perbaikan,

hasil akhirnya dinyatakan dengan kriteria “valid”, sehingga *e-modul* yang dikembangkan oleh peneliti telah memenuhi kriteria layak sehingga dapat digunakan pada kegiatan belajar mengajar ruang dikelas.

Setelah *e-modul* dinyatakan valid, artinya modul sudah layak diuji cobakan kepada peserta didik dalam proses pembelajaran. Tahap ini termasuk ke dalam tahap uji coba produk. Berdasarkan hasil penelitian pada uji coba peserta didik di MTs Negeri 2 bandar Lampung terhadap produk yang dikembangkan mendapat respon sangat menarik pada saat uji coba kelompok kecil. Penilaian diperoleh dari pengisian angket oleh 25 peserta didik yang dipilih berdasarkan *purposive sampling* yaitu pengambilan sampel secara sengaja dengan tujuan tertentu yang terdiri dari peserta didik dengan kemampuan cukup.

Uji coba kelompok besar menghasilkan *e-modul* dengan kriteria respon peserta didik sangat menarik. Kesimpulan tersebut didapatkan dari pengisian angket oleh 40 orang peserta didik yang dipilih berdasarkan kelas menggunakan *purposive sampling*. Saat proses penelitian ternyata masih banyak peserta didik yang belum mengetahui tentang *e-modul*. Karena masih banyak yang belum pernah menggunakan *e-modul* yang berbasis komputer, maka dari itu penulis harus lebih bisa menguasai kelas agar penjelasan dapat tersampaikan kepada semua peserta didik. Berdasarkan hasil data angket respon dari uji kelompok kecil dan besar yang *e-modul* matematika interaktif termasuk ke dalam kriteria “sangat menarik” sehingga modul layak digunakan dalam proses pembelajaran. Pemilihan desain mempengaruhi ketertarikan peserta didik serta



dapat dijadikan sebagai referensi tambahan dalam kegiatan pembelajaran di sekolah.

Tujuan *e-modul* matematika interaktif dengan pokok materi bangun ruang sisi lengkung yaitu keefektifitasan terhadap pembelajaran. Efektivitas pembelajaran dapat diartikan dengan berhasilnya pencapaian tujuan dalam pembelajaran. Pembelajaran dikatakan efektif apabila hasil belajar menunjukkan perbedaan yang signifikan antara pemahaman sebelum dan sesudah pembelajaran. Tingkat keefektifitasan belajar pada penelitian ini didapatkan dari perhitungan menggunakan nilai *pretest* dan *posttest* peserta didik.

*Pretest* dilakukan saat pertama kali pembelajaran sebelum menggunakan *e-modul* dalam proses pembelajaran. *Pretest* dapat diartikan sebagai kegiatan untuk menguji tingkat kemampuan awal peserta didik. Pada saat *pretest* peneliti melihat dan mengamati masih banyak peserta didik yang mengalami kebingungan dan sedikit kurang paham tentang materi yang dikerjakan.

Langkah selanjutnya adalah kegiatan *posttest*. Tahapan postes ini dilakukan setelah melakukan kegiatan pembelajaran menggunakan *e-modul* matematika interaktif dengan pokok materi bangun ruang sisi lengkung. Pelaksanaan pembelajaran dengan *e-modul* matematika interaktif menjadikan peserta didik dapat belajar dengan mandiri serta menambah pengetahuannya sendiri. Selain itu tampilan *e-modul* yang menarik dan modern menjadikan pembelajaran terasa baru dan menarik, sehingga peserta didik tidak cepat bosan ketika proses pembelajaran.

Berdasarkan analisis terhadap nilai *pretest* dan *posttest* didapatkan nilai rata-rata *n-gain* sebesar 0,38 yang terletak pada rentang  $0,3 < 0,38 < 0,7$  sehingga

memperoleh kriteria interpretasi efektivitas sedang terhadap pembelajaran matematika terkhusus materi pokok bangun ruang sisi lengkung. Berdasarkan penelitian relevan yang dilakukan oleh Aji Purnomo dengan judul “Pengembangan Aplikasi Kamus Biologi SMA berbasis Visual Studio dengan pokok Bahasan Klasifikasi Tumbuhan” yang juga mempunyai karakteristik hasil produk yang hampir sama menunjukkan semua aspek kelayakan dan uji coba memperoleh hasil penilaian berturut-turut 90%, 98,26% dan 89,62% dengan perolehan kategori “sangat baik”. Selain itu, penelitian yang dilakukan oleh Aditya Wahyu Kritianto yang dalam pembuatan produknya menggunakan Visual Basic 6.0 yang memperoleh kesimpulan bahwa media yang dikembangkan menggunakan Visual Basic 6.0 memberikan motivasi positif kepada peserta didik dalam belajar.

Penelitian relevan terakhir yang menjadi rujukan peneliti dalam melakukan penelitian ini adalah penelitian yang dilakukan oleh Helna Satria Wati berjudul “Pengembangan *E-modul* Interaktif Sebagai Sumber Belajar Elektronika Dasar kelas X SMKN 3 Yogyakarta” yang memperoleh rerata skor penilaian materi dan media 88,12 dari skor maksimal yang dapat diperoleh 120,00 dengan tingkat persebaran frekuensinya 7,69%, kesimpulan akhir sangat layak. Berdasarkan penelitian tersebut menunjukan bahwa media pembelajaran interaktif mendapatkan respon yang sangat positif dari peserta didik.

Tahapan pamungkas pada penelitian ini adalah tahap *dissiminate* atau tahap penyebaran. Tahap penyebaran dilakukan pada tahapan terakhir setelah produk melalui proses perancangan, pembuatan, uji coba lapangan dan uji efektifitas.

Pada tahap ini peneliti mendistribusikan produk akhir dari media pembelajaran *e-modul* ini di SMP Negeri 4 Bandar Lampung dan MTS Negeri 2 Bandar Lampung sebagai tempat pra penelitian dan tempat penelitian. Pada tahap ini juga peneliti memberikan *soft file* kepada beberapa Pendidik matematika dan kepala laboratorium komputer disekolah tersebut. Pada proses penyebaran peneliti mendapat komentar-komentar positif dari guru matematika yang peneliti lakukan penyebaran, salah satu komentar tersebut berbunyi “media ini menjadikan media pembelajaran lebih variatif dan menyenangkan, bahkan beberapa pendidik matematika yang lain juga memberi anjuran agar dikembangkan pada materi-materi matematika yang lain

Adapun kelebihan dari *e-modul* matematika interaktif menggunakan visual studio dengan pokok materi bangun ruang sisi lengkung yang dikembangkan, yaitu sebagai berikut:

1. Mempermudah pendidik untuk menyampaikan materi pembelajaran, karena *E-modul* matematika interaktif ini berperan sebagai panduan belajar bagi peserta didik agar dapat belajar secara mandiri didalam kelas maupun dijam luar sekolah.
2. *E-modul* matematika interaktif ini dikembangkan dan dikemas secara menarik dan interaktif, sehingga dalam proses pembelajaran peserta didik akan lebih senang.
3. Proses penyebaran *e-modul* sangat mudah dan efisien, karena dapat secara *offline* maupun *online*. Selain itu, produk *e-modul* matematika interaktif ini

sangat handal dan efisien dalam segi ukuran filenya yang hanya kurang dari 100 Mb, serta dapat berjalan di versi Windows 7, 8 dan 10.

Selain mempunyai kelebihan, *e-modul* matematika interaktif ini juga terdapat beberapa kekurangan yaitu, sebagai berikut:

1. *E-modul* matematika interaktif belum dapat berjalan di *android* atau *smartphone*. Materi yang dibahas masih terbatas pada materi bangun ruang sisi lengkung saja.
2. Terdapat beberapa simbol yang tidak tertulis secara sempurna dikarenakan *software Microsoft Visual Studio* tidak dapat membaca *equation* matematika yang cukup rumit.



## BAB V

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### A. Kesimpulan

Kesimpulan yang diperoleh dari penelitian dan pengembangan ini adalah:

1. *E-modul* matematika interaktif dengan materi pokok bangun ruang sisi lengkung ini telah dikembangkan menggunakan tahapan 4D yaitu *define* (pendefinisian/pendahuluan), *design* (perencanaan dan perancangan produk), *develop* (pengembangan dan pembuatan produk) dan *dessiminate* (penyebaran produk yang telah layak). Pengembangan *e-modul* matematika interaktif ini menggunakan *software Microsoft Visual Studio 2013*. Kelayakan media dilihat pada hasil dari validator ahli. Validasi ahli oleh ahli materi diperoleh nilai rata-rata akhir sebesar 3,65 dengan kriteria valid dan tanpa ada perbaikan. Sedangkan validasi oleh ahli media diperoleh nilai rata-rata akhir sebesar 3,70 dengan memperoleh kriteria valid dan tanpa ada perbaikan. Pada uji efektifitas menggunakan uji N gain memperoleh tingkat signifikansis sebesar 0,38 dengan kategori sedang. Sehingga *e-modul* matematika interaktif dengan pokok bahasan bangun ruang sisi lengkung ini dapat digunakan.
2. Respon peserta didik pada uji kelompok kecil terhadap kemenarikan *e-modul* matematika interaktif dengan pokok materi bangun ruang sisi lengkung ini memperoleh respon nilai sebesar 3,34 dengan kriteria sangat menarik, sedangkan respon peserta didik pada uji coba kelompok besar memperoleh nilai 3,58 dengan kriteria yang juga sangat menarik.

## B. Saran

Beberapa saran yang dapat diberikan untuk pengembangan *e-modul* matematika interaktif dengan pokok materi bangun ruang sisi lengkung ini adalah:

### 1. Bagi penelitian

Pengembangan *e-modul* matematika ini masih jauh dari kata sempurna, masih banyak beberapa saran terkhusus pada proses pengembangan antara lain:

- a. Berdasarkan beberapa komentar dari peserta didik pada saat pengisian angket respon peserta didik mendapatkan sambutan antusias, namun peserta didik berharap agar kedepannya dapat dikembangkan untuk versi androidnya, karena untuk versi yang peneliti kembangkan ini hanya terbatas pada komputer dan PC saja.
- b. Berdasarkan saran dan masukan dari Guru matematika MTS Negeri 2 Bandar Lampung, untuk kedepannya agar dapat dikembangkan aplikasi serupa namun dengan pokok matematika yang lainnya.
- c. Berdasarkan saran dan masukan dari para validator ahli yang memvalidasi *e-modul* matematika interaktif ini, agar pengembangan terus dilanjutkan dengan tambahan fitur-fitur yang lebih modern seperti akses belajar dan evaluasi soal-soal secara *online*.

### 2. Bagi Sekolah dan Pendidik

Penggunaan *e-modul* matematika interaktif dengan pokok materi bangun ruang sisi lengkung ini agar dapat difasilitasi dan didukung penggunaanya dalam kegiatan belajar mengajar, yang tujuannya untuk mengenalkan

kepada peserta didik tentang teknologi dalam pendidikan sehingga peserta didik semakin termotivasi untuk belajar matematika.



## DAFTAR PUSTAKA

- Al-Tabany, Trianto Ibnu Badar. *Mendesain Model Pembelajaran Inovatif, Progresif dan kontekstual : Konsep, Landasan, dan implementasinya pada Kurikulum 2013(Kurikulum Tematik Integratif/KTI)*, (Jakarta: Kencana, 2015).
- Apriliyah, “Pengembangan Media Pembelajaran Modul Interaktif pada materi Jurnal Khusus Kelas X Akutansi Di SMK Negeri Mojoagung”, *Jurnal Unes*.
- Arsyad, Azhar. *Media Pembelajaran*, (Jakarta: Rajawali Pers, 2017).
- Astika, Finka Fitri. “Pengembangan Modul Pada Materi Matriks Dengan Pendekatan PMRI Untuk Peserta didik Kelas X SMK”. *Skripsi*, (Yogyakarta: 2014).
- Barakbah, Ali Ridho, Tita Karlita dan Ahmad Syauqi Ahsan. 2013. *Logika dan Algoritma*. (Surabaya: Politeknik Elektronika Negeri Surabaya)
- Daryanto, Aris Dwicahyo. *Pengembangan Perangkat Pembelajaran, Silabus, RPP, PHB, Bahan Ajar*, (Yogyakarta: Gava Media, 2014)
- Destiyana, Rifqa. “Pengembangan E-modul IPA Terpadu Berbasis Flipbook Maker Tema Pencemaran Lingkungan Sebagai Sumber Belajar Mandiri Siswa Kelas VII SMP/MTs. *Skripsi*. (Yogyakarta: 2016).
- Dewi, Rusmela. “Pengembangan Lembar Kerja Siswa Berbasis Inkuiri Terbimbing Pada Materi Operasi Hitung Bentuk Aljabar di SMP” *Skripsi* (Lampung: IAIN Raden Intan Lampung, 2016).
- Fannie, Rizky Dezricha. “Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKS) Berbasis POE (Predict, Observe, Explain) Pada Materi Program Linier Kelas XII SMA”. *Jurnal Sainmatika*, ISSN: 1979-0910, VOL 8 No 1.
- Fausih, Moh. “Pengembangan Media E-Modul Pada Mata Pelajaran Produktif Pokok Bahasan Instalasi Jaringan LAN (*Local Area Network*) Untuk Siswa Kelas XI Jurusan Teknik Computer Jaringan Di SMK 1 Labang Bangkalan Madura” *Jurnal Unesa*. Vol.01. No.1. 2015.
- Ginanjari, Anton, “Pengembangan Media Pembelajaran Modul Interaktif Matakuliah Pemindahan Tanah Mekanik”, *Skripsi*, (Surakarta: 2010).
- Hergani, Wawancara dengan Pendidik, MTs Negeri 2 Bandar Lampung, 21 Maret 2018.



hake, R. R. (1998). *Interaktif-Engagement vs. Tradisional Method: A Six-Thousand-Student Survey of Mechanics Test Data for Introductory Physics Courses*. Arlington, VA: National Science Foundation,.

Kementerian Agama, "Al'quran Terjemahan Bahasa Indonesia".

Kurniawan, Agus, Dkk. 2004. *Pengenalan Bahasa C#*. (Bandung: Proyek Otak).

Ngurah Nyoman Arya Udayana, "Pengembangan E-modul pada mata Pelajaran Pemrograman Berorientasi Objek Dengan Model Pembelajaran Project Based Learning Kelas XII Rekayasa Perangkat Lunak". *Janapati*, Singaraja: 2017.

Ni Putu Ayu Wijayanti, Luh Putu Eka Damayanti, I Made Gede Sunarya, "Pengembangan E-modul berbasis Project Based Learning Pada Mata Pelajaran Simulasi Digital Kelas X Studi Kasus Di SMA Negeri 2 Singaraja", *Jurnal Pendidikan Teknologidan Kejuruan*, Vol.13. No.2. 2016.

Petunjuk Pelaksanaan Penjaminan Mutu Pendidikan Oleh Satuan Pendidikan. (Jakarta: Direktorat Pendidikan Dasar dan Menengah Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan, 2016).

Pramita Dewiatmini, "Upaya Meningkatkan Pemahaman Konsep Matematika Pada Pokok Bahasan Himpunan Kelas VII A SMP Negeri 14 Yogyakarta Dengan Penerapan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe *Student Teams Achievement Divisions* (STAD)". *Skripsi*. (Yogyakarta: 2010).

Pratiwi, Dona Dinda. "Analisis Kemampuan Komunikasi matematis dalam dalam pemecahan masalah matematika sesuai dengan gaya kognitif dan gender". *Aljabar*. Vol. 6. No. 2, 2015.

Priatna, Komang, I Made Putrama, Dewa Gede Hendra Divayana, "Pengembangan E-modul Berbasis Model Pembelajaran Project Based Learning Pada Mata Pelajaran Videografi Untuk Siswa Kelas X Desain Komunikasi Visual di SMK Negeri 1 Sukasada", *Janapati*. Vol.6, No.1, Maret 2017, h. 78.

Prastowo, dalam Zainal Abidin, Sikky El Walida, "Pengembangan Modul Interaktif Berbasis CASE sebagai Alternatif Media Pembelajaran Geometri Transformasi Untuk Mendukung Kemandirian Belajar dan Kompetensi Mahasiswa", *Seminar Matematika dan Aplikasinya*, 21 Oktober 2017. Surabaya Univ. Airlangga.

- Purwanti, Ramadhani Dewi, Dona Dinda pratiwi, Achi Rinaldi, "Pengaruh Pembelajaran Berbantuan Geogebra Terhadap Pemahaman Konsep Matematis ditinjau dari Gaya Kognitif", *Aljabar*, Vol. 7, No. 1, 2016.
- Ristanto, Riska Dami. "Pengembangan Modul Elektronik Adobe Photoshop untuk Kelas X SMK", *Skripsi*, (Yogyakarta: 2014).
- Satriawati, Helna. "Pengembangan E-modul Interaktif Sebagai Sumber Belajar Elektronika Dasar Kelas X SMKN 3 Yogyakarta", *Skripsi*, (Yogyakarta: Universitas Negeri Yogyakarta, 2015).
- Suana, Wayan, Sari Retno Wulandari. "Perbandingan Penguasaan Konsep Siswa Menggunakan Modul Interaktif LCDS dengan Modul Cetakan", *Jurnal FKIP Unila*,
- Sugiono, "*Metode Penelitian Pendidikan (Pendekatan Kuantitatif, kualitatif dan RnD)*", Bandung: Alfabeta, 2017.
- Suprpto. 2008. Bahasa Pemrograman: Untuk Sekolah Menengah Kejuruan. (Jakarta: Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan, Direktorat Jendral Manajemen Pendidikan Dasar Dan Menengah, Departemen Pendidikan Nasional).
- Swaditya Rizky, Nego Linuhung, *Pengembangan Bahan Ajar Program Linier Berbasis Kontek Stual Dan ICT*, *Jurnal Pendidikan Matematika Univ. Muhamadiyah Metro*, Vol.5, No.2.
- Syazali, Muhammad. "Pengembangan Media Pembelajaran Matematika Menggunakan *Macromedia Flash*", *Jurnal Al-jabar*. Vol. 8. No. 2, 2017.
- Trianto, Model Pembelajaran Terpadu Konsep, Strategi Dan Implementasinya Dalam Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (Jakarta: BumiAksara, 2014).
- V. Wiratna Sujaweni, *Metodologi Peneltian*, (Yogyakarta: Pustaka Baru Press, 2014).
- Wijayanti, Septiana, and Joko Sungkono. "Pengembangan Perangkat Pembelajaran mengacu Model Creative Problem Solving berbasis Somatic, Auditory, Visualization, Intellectually." *Al-Jabar : Jurnal Pendidikan Matematika* 8, no. 2 (December 18, 2017): 101. <https://doi.org/10.24042/ajpm.v8i2.1941>.
- Wijayanto, "Pengembangan E-Modul Berbasis Flip Book Maker Dengan Model Problem Based Learning Untuk Mengembangkan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika", *Prosiding mathematics and Sciences Forum*.

Wulandari, Sari Retno. “Modul Interaktif Dengan Learning Content Development System Materi Pokok Listrik Statis”, *Jurnal FKIP Universitas Lampung*.

Yuslina, Emi. *Wawancara dengan Pendidik, SMP Negeri 4 Bandar Lampung*, 2 April 2018.

C# Cheat Sheet. (Online). <http://www.thecodingguys.net> (Di akses pada 28 Maret 2018)

